This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le frančais, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK GENT

N. 798.
H.N. 298

MANUEL
DU MINÉRALOGISTE;
OU
SCIAGRAPHIE
DU RÈGNE MINÉRAL.

TOME SECOND.

MANUEL
DU MINÉRALOGISTE;
OU
SCIAGRAPHIE
DU RÈGNE MINÉRAL,
DISTRIBUÉE
D'APRÈS L'ANALYSE CHIMIQUE;

PAR M. TORBERN BERGMAN,
Chevalier de l'Ordre de Wasa, Professeur de Chimie à Upsal, des Académies d'Upsal, de Stockolm, de Londres, de Goettingue, de Berlin, Correspondant de celle de Paris:

Mise au jour par M. FERBER, Professeur de Chimie à Mittaw;

ÉT TRADUITE ET AUGMENTÉE DE NOTES

Par M. MONGEZ le jeune, Chanoine Régulier de Sainte-Geneviève, Auteur du Journal de Physique, & Membre de plusieurs Académies.

Nouvelle Édition, considérablement augmentée, par J. C. DELAMÉTHERIE.

TOME SECOND.

A PARIS,
Chez CUCHET, Libraire, rue & hôtel Serpente.

1792.

SCIAGRAPHIE
DU
RÈGNE MINÉRAL,
DISTRIBUÉ
D'APRÈS L'ANALYSE CHIMIQUE.

TROISIEME CLASSE.

§. CXXXII.

Bitume.

Nous renfermons dans cette classe tous les fossiles contenant un excès de phlogistique, en sorte que traités comme il faut, ils peuvent produire de la flamme. Ce genre est très-peu nombreux, & pour parler plus exactement, il est unique; mais comme le phlogistique est si subtil qu'il échappe facilement à nos sens, nous

pourrons considérer ses combinaisons les plus simples comme autant de genres, comme on le fait pour les métaux.

§. CXXXII. A.

* Bergman entend ici par bitumes, les fossiles *phlogistiqués*, comme nous l'avons vu §. XIX; car il place dans cette classe le soufre, le diamant, la plombagine avec les bitumes: c'est pourquoi il me semble que les différentes espèces d'air inflammable qui se rencontrent dans la nature, doivent avoir ici leurs places, aussi-bien que le pétrole & les bitumes; car, si le nom de fossiles phlogistiqués convient à quelques substances, c'est à ces airs.

§. CXXXII. B.

Air inflammable des mines. Cet air, connu sous le nom de *Feu brisou*, moffette, &c. s'allume aux lampes, & se rencontre dans plusieurs mines, sur-tout celles de charbon; il détonne avec fracas & grand danger pour les ouvriers; il faut qu'ils se couchent à terre, parce que la détonnation se fait toujours dans les parties supérieures à cause de la légèreté de cet air.

Il se dégage des charbons, des pyrites & autres minerais; il est le plus souvent mêlé d'air fixe.

§. CXXXII. C.

Air hépatique. Il est très-commun dans les soufrières, dans les mines de charbon: j'en ai rencontré dans une des galeries des salines de Bex en Suisse.

Son origine est due à des combinaisons du soufre avec différentes substances.

§. CXXXII. D.

Air inflammable des marais. Cet air est très-abondant dans les marais, dans les lieux où il croupit des eaux, avec des matières végétales & animales en décomposition, &c.

§. CXXXII. E.

Air inflammable phosphorique ; air inflammable des fontaines brûlantes. On connoît plusieurs lieux, où on voit se dégager de l'air qui s'enflamme aussi-tôt qu'il sort de terre, ou de l'eau ; car on en trouve également qui se dégage de certaines fontaines. *Pietra-mala* est sur-tout célèbre par ce phénomène : M. de Volta s'est bien assuré que c'étoit de l'air inflammable ; mais on ignoroit ce qui enflammoit cet air.

Dès que nous connûmes l'air inflammable phosphorique, je soupçonnai que c'étoit un pareil air qui étoit cause de toutes ces inflammations spontanées, & mon opinion a été adoptée par tous les physiciens.

C'est encore à la même cause, que j'ai attribué ces inflammations spontanées, qu'on apperçoit dans les cimetières & autres lieux où on a enfermé beaucoup de substances animales.

§. CXXXIII.

SOUFRE.

On peut donner en général ce nom à tout acide coagulé en forme solide, par le phlogistique. Si tous les métaux sont formés par un

acide radical, saturé par le phlogistique, comme il est vraisemblable & qu'on ne peut en douter pour l'arsenic, les métaux doivent trouver ici leur place ; mais jusqu'à ce que cette théorie soit démontrée par un grand nombre d'expériences, nous n'admettrons ici que les combinaisons qui ne contiennent rien de métallique.

§. CXXXIII. A.

☞ M. de Fourcroy, fondé sur un autre principe, sur celui que les substances métalliques étoient de vraies matières combustibles, les a rangées dans cette classe ; ainsi sa classification se rapproche de celle de M. Bergman : le Chimiste Suédois les regarde comme un soufre, & le Chimiste François comme des corps inflammables.

§. CXXXIV.

PHLOGISTIQUE *saturé d'acide vitriolique. Soufre ordinaire.* Cronstedt, *Min.* 151.

§. CXXXIV. A.

☞ Le SOUFRE, cette substance si combustible, a toujours fixé l'attention des Chimistes. Plusieurs ont cherché à deviner sa nature, à le décomposer. Sthal est le premier qui ait dit qu'il étoit le résultat de deux principes intimément unis ensemble, le phlogistique & l'acide vitriolique ; son sentiment a été généralement adopté, jusqu'à ce que la nouvelle théorie des gaz a considéré le soufre sous un autre point de vue, & au lieu de faire l'acide vitriolique une des parties constituantes du soufre, elle a regardé le soufre comme

au contraire une partie constituante de l'acide vitriolique, qui n'est plus que du soufre & de l'air pur. Cette théorie ingénieuse peut jetter un très-grand jour sur plusieurs opérations chimiques, & elle mérite d'être étudiée & approfondie dans les Ouvrages fondés sur ces principes, comme les *Elémens d'Histoire Naturelle & de Chimie de M. de Fourcroy.*

§. CXXXIV. B.

Le soufre est un corps solide, sec, très-fragile, d'un jaune citron, sans odeur quand il est froid ; mais qui laisse échapper une odeur piquante quand il est échauffé ; il a une saveur qui lui est propre ; il s'électrise par frottement. L'eau paroit ne pas l'attaquer : cependant l'eau dans laquelle il a long-temps séjourné acquiert une vertu médicinale : à un feu doux il se ramollit, se fond, en prenant une couleur rougeâtre, ou brune verdâtre. Si on pousse le feu, le soufre se sublime en petites parcelles d'un beau jaune, auxquelles on a donné le nom de *Fleurs de soufre.* Enfin, si pendant qu'il est échauffé, il communique avec un corps embrâsé, il s'allume sur le champ, & brûle avec une flamme bleue ; la vapeur piquante qui s'exhale alors, est l'acide sulfureux volatil, il brûle sans laisser aucun résidu. Le soufre est susceptible de se combiner à plusieurs espèces de terres avec lesquelles il forme des foies de soufre. La terre pesante, la magnésie & sur-tout la chaux sont de ce genre. Les alkalis forment aussi des foies de soufre. Il peut s'unir à tous les métaux avec lesquels il fait des pyrites ou des mines sulfureuses & artificielles.

§. CXXXIV. C.

La nature nous offre le soufre en très-grande quan-

rité, & elle a l'art de le former journellement dans les matières animales & végétales qui éprouvent un commencement de putréfaction. On rencontre le soufre ou cristallisé ou en masse informe & pulvérente, adhérent à des substances pierreuses, terreuses, ou volcaniques; quelquefois il surnage sur les eaux minérales, ou il se dépose au fond des lacs sulfureux, comme dans ceux de Bakaika en Russie (*Journal de Physique*, *Supplément*, 1782, *page* 382.). M. Deyeux l'a retiré de plusieurs végétaux, de la racine de patience, de l'esprit de cochlearia, de quelques matières animales, & notamment du blanc d'œuf (*Ibid.* 1781, *Tom.* 17, *pag.* 241); enfin combiné avec toutes les substances métalliques, il leur sert de minéralisateur.

§. CXXXIV. D.

Au chalumeau il se fond très-facilement, s'allume & brûle avec une flamme bleue, & une odeur très-vive & suffoquante.

§. CXXXIV. E.

* Je ne répéterai pas ce que j'ai dit (page 42, tome I.) sur la nature du soufre. Dans tous les systêmes on est obligé de convenir qu'il contient du feu & de la lumière, lesquels dans sa combustion contribuent à la chaleur & à la lumière qui se dégagent, conjointement avec les mêmes principes qui peuvent se dégager de l'air pur; cet air pur se combine, on a de l'acide sulfureux ou vitriolique.

§. CXXXIV. F.

La pesanteur spécifique du soufre est environ 2,10.

Sa dureté n'est pas considérable. On peut l'estimer à 4,00.

Il se fond à 185° du thermomètre de Fahrenheit, & s'enflamme à 302°.

100 parties de soufre brûlé en donnent environ 70 d'acide vitriolique.

§. CXXXIV. G.

La forme primitive de sa cristallisation est l'octaèdre rhomboïdal, formé par deux pyramides tétraèdres, obliquangles & obtuses, jointes base à base: on a ensuite un grand nombre de modifications du même octaèdre.

Sa cristallisation confuse est en fibres, ou petits prismes comprimés & allongés: c'est sous cette forme qu'il détermine souvent la cristallisation de plusieurs métaux qu'il minéralise, tels que le mercure, l'antimoine, le fer, &c.

§. CXXXIV. H.

Le soufre se trouve ordinairement en abondance auprès des volcans, tels qu'à la Solfatare, à la Guadeloupe, &c. Il se présente le plus souvent, sous forme citrine luisante, en petits grains réunis.

On le trouve sous forme de gros cristaux octaèdres, à Conilla, à quatre lieues de Cadix; souvent il est mêlé avec du spath calcaire blanc.

On en rencontre dans des géodes siliceuses, à Poligny en Franche-Comté.

A Bevieux en Suisse, on le trouve aussi cristallisé en octaèdre.

Enfin, il est peu d'endroits où on amoncèle des parties animales en putréfaction, mélangées avec des terres, où on ne puisse trouver du soufre: l'odeur hépatique qui s'en dégage annonce sa présence.

§. CXXXIV. I.

Le soûfre se trouve encore très-souvent combiné avec les substances métalliques dont il est un des principaux minéralisateurs, comme nous aurons occasion de le voir.

Enfin il se trouve mêlangé avec différentes terres, & quelquefois sous forme d'*hépar*, ou foie de soufre.

§. CXXXIV. K.

Phosphore. L'immense quantité d'acide phosphorique qu'on trouve aujourd'hui parmi les fossiles, l'air inflammable phosphorique dont nous avons parlé, peuvent faire soupçonner du phosphore natif, sur-tout auprès des feux souterreins; mais on n'en a pas encore rencontré, parce que, sans doute, il se décompose dès qu'il est à l'air.

Une partie de phospore brûlé tranquillement à l'air, en donne 3 d'acide phosphorique.

Sa cristallisation est octaèdre.

Sa pesanteur spécifique n'a pas été estimée.

Sa dureté peut être estimée à 2,00.

§. CXXXV.

PHLOGISTIQUE *saturé de l'acide aérien.* *Plombagine.* Cronstedt, *Min.* §. 145 A.

C'est M. Schéele qui a découvert cette composition.

§. CXXXV. A.

☞ Tous les Minéralogistes ont confondu jusqu'à présent cette substance avec la molybdène; les caractères

extérieurs en étoient la cauſe ; & ſi l'analyſe chimique ne nous avoit inſtruits de ſes principes conſtituans, nous aurions été obligés de la claſſer, ou avec Vallérius parmi les pyrites, ou avec Cronſtedt, parmi les fers. M. Schéele a publié dans les Actes de Stockholm l'analyſe de cette ſubſtance ; & par une longue ſuite d'expériences, il a démontré qu'elle différoit eſſentiellement de la molybdène, & qu'elle n'étoit qu'une combinaiſon du plogiſtique en grande proportion avec l'acide aérien : il s'y trouve toujours un peu de fer. (*Journal de Phyſique, tom.* 19, 1782, *p.* 162.)

§. CXXXV. B.

La PLOMBAGINE a beaucoup de reſſemblance avec la molybdène : comme elle, elle eſt douce au toucher, mais un peu moins graſſe ; elle tache les doigts ; elle eſt grenue, compoſée de petites molécules brillantes ; elle ſe laiſſe facilement couper au couteau ; & l'on en fait des crayons qui laiſſent des traces d'un gris de cendre noir ; c'eſt la mine de plomb ordinaire dont on fait les crayons. Suivant M. Gahn & M. Hielm, la plombagine calcinée ſous une moufle perd $\frac{90}{100}$ ſans aucune fumée viſible, & le réſidu n'eſt qu'une terre ferrugineuſe. Toute la partie volatiliſée n'eſt que du phlogiſtique & de l'acide aérien ou air fixe. Si par haſard elle exhale une odeur de ſoufre pendant ſa calcination, c'eſt une preuve qu'elle tient un peu de pyrite.

§. CXXXV. C.

Au chalumeau la plombagine chauffée bruſquement décrépite, une portion ſe volatiliſe ; elle y devient plus légère ; tenue long-temps, elle y diminue de volume

& se consume ; ce qui la distingue de la molybdène, c'est qu'elle ne laisse point de poussière blanche dans la cuiller, & mieux encore en l'essayant par l'alkali minéral, qui ne la dissout pas ; le borax & le sel microcosmique ne lui occasionnent aucun changement.

§. CXXXV. D.

* La plombagine diffère entièrement de la molybdène. puisque celle-ci est une substance métallique ; mais il est assez difficile de les distinguer, pour que jusqu'à ces derniers temps on les ait confondues. La molybdène se présente toujours sous forme de lames, à surfaces larges & lisses, au lieu que la texture de la plombagine est toujours d'un grain plus ou moins fin, & plus le grain en est fin, plus elle est belle.

§. CXXXV. E.

Sa dureté est peu considérable, & peut être estimée à 3,00.

On ne l'a pas encore trouvée cristallisée.

Sa pesanteur spécifique varie à raison du plus ou moins de fer qu'elle peut contenir, depuis 1,987, jusqu'à 2,267.

La plus belle plombagine connue est celle de Reswick dans le duché de Cumberland, en Angleterre ; elle s'y nomme Kellou ; on l'y trouve en morceaux assez considérables, qu'on scie pour faire des crayons.

On trouve de la plombagine en Allemagne, en Espagne, en Amérique, & en France, à Bieoux, dans la haute Provence, dans le comté de Foix, &c.

Mais nulle part elle n'est aussi pure que celle d'Angleterre ; aussi les Anglois en ménagent-ils l'exploita-

tion avec art : ils n'en retirent qu'une petite quantité à la fois, & ils ferment ensuite la mine.

§. CXXXV. F.

Plombagine des fourneaux. Dans les grandes fontes de fer il se forme une assez grande quantité de véritable plombagine, par la combinaison d'une portion de fer avec l'autre portion quelconque constituante de la plombagine.

§. CXXXV. G.

Schéele avoit regardé la plombagine comme composée de phlogistique & de fer, parce qu'en la faisant détoner avec le nitre, il en retiroit beaucoup d'air fixe ; & comme il falloit deux fois plus de nitre pour en faire détoner une partie, que pour faire détoner égale quantité de charbon, il en concluoit qu'elle contenoit deux fois plus de phlogistique que le charbon.

Dans la doctrine anti-phlogistique, où on regarde l'air fixe comme un composé de charbon, on a dit & on a dû dire que la plombagine étoit composée de charbon & de fer, d'après les expériences de Schéele.

J'ai prouvé que le charbon contenoit de l'air inflammable & de l'air phlogistiqué, & les expériences de M. Austin prouvent que l'air fixe est composé d'air inflammable pesant, c'est-à-dire, d'air inflammable & d'air phlogistiqué : ce qui détruit cette doctrine, & ramène à celle de Schéele.

§. CXXXV. H.

Plombagine charboneuse de Schemnitz en Hongrie, Anthracolithe. Elle a été découverte récemment ; elle

diffère de la plombagine ordinaire, en ce qu'elle ne tache point les doigts; elle a une cassure conchoïde & luisante; elle est légère & compacte: sous une moufle elle perd 0,90 de son poids; par l'analyse on en a retiré,

principe combustible	0,90
terre argilleuse	0,05
terre siliceuse	0,02
fer	0,03

§. CXXXV. I.

Plombagine charboneuse hexaèdre. Elle a été trouvée en Suisse par M. le comte de Razoumowski, qui y a soupçonné un métal; elle est noirâtre; parfaitement opaque, tache les doigts; elle se casse en morceaux anguleux qui affectent la figure parallélipipède ou cubique, ce qui l'a fait appeler hexaèdre; elle est légère, & a environ le poids du charbon de pierre.

§. CXXXV. K.

La portion de fer que contient la plombagine l'a fait mettre par quelques Minéralogistes au rang des mines de fer.

§. CXXXVI.

PHLOGISTIQUE *uni avec l'acide vitriolique & molybdénique*, ou, *ce qui est la même chose, soufre uni avec l'acide de la molybdène. Molybdène.* Cronstedt, *Min.* §. 154, B, C.

J'ai déjà démontré (§. 32) que l'acide de la molybdène, tel qu'on peut l'obtenir à nud, peut à peine être dépouillé de son phlogistique.

Si cet acide a une origine métallique, la molybdène peut être regardée comme une espèce de minéralisation, & par conséquent être rangée parmi les mines.

§. CXXXVI. A.

Dans tous les systêmes de Minéralogie, on avoit placé la molybdène avec la plombagine. Le peu de connoissance que l'on avoit de la nature de cette substance, a été cause qu'on l'a toujours mal classée; mais le beau mémoire de M. Schéele, imprimé dans le Journal de Physique, 1782, t. 20, p. 342, a appris qu'elle n'étoit qu'une union du soufre à un acide particulier, qu'il a nommé *acide de la molybdène*. Nous renvoyons à ce mémoire, pour le détail des expériences; nous nous contenterons de donner ici ses caractères, tant chimiques qu'extérieurs, & les moyens de ne point la confondre avec la plombagine.

§. CXXXVI. B.

La MOLYBDÈNE est composée de particules écailleuses, plus ou moins grandes, peu serrées les unes contre les autres, elle est douce & grasse au toucher, tache les doigts & laisse des traces d'un noir clair, ou plutôt d'un gris de cendre; sa poussière est bleuâtre; elle se laisse couper & tailler au couteau; elle se volatilise presque toute entière à feu ouvert, & exhale une odeur de soufre: quand tout le soufre est dissipé, il ne reste plus qu'une terre blanche, qui est l'acide de la molybdène. *Voyez* §. 32. B. les expériences qui prouvent que cette

terre est un acide. L'acide arsenical & l'acide nitreux sont les seuls qui aient de l'action sur ce minéral.

§. CXXXVI. C.

Les caractères distinctifs de la plombagine & de la molybdène, c'est que les acides, tant digérés que bouillis sur la plombagine, n'y produisent aucun changement sensible; au lieu que les acides nitreux & arsenical dissolvent la molybdène. La première contient toujours un peu de fer, comme le prouvent les acides avec lesquels on l'a traitée, & les fleurs martiales que l'on en obtient avec le sel ammoniac. La molybdène se volatilise presque toute entière à feu ouvert, & la plombagine n'y perd que $\frac{10}{100}$. La molybdène mise à détonner avec du nitre, laisse une masse rougeâtre, & la plombagine dans la même expérience une masse fluide, noire & brillante; ces deux résidus, dissous dans l'eau, le premier donne un foie de soufre, que ne donne pas le second; enfin, la molybdène, traitée avec les réductifs, peut donner un régule, suivant une Lettre écrite de Suède à M. de Morveau; & l'on n'en a pas encore pu obtenir de la plombagine.

§. CXXXVI. D.

Au chalumeau, quoique la molybdène contienne du soufre, elle ne s'allume pas; mais dans la cuiller elle donne une fumée blanche, dans la direction du vent, qui devient bleue à l'approche du cône intérieur de la flamme; elle est à peine attaquée par le borax & le sel microcosmique, mais elle se dissout avec effervescence dans l'alkali minéral, & forme avec lui un foie de soufre.

§. CXXXVI. E.

* La *molybdène*. Il est aujourd'hui bien reconnu que la molybdène est une substance métallique ; ainsi nous en parlerons à l'article des métaux.

PÉTROLE.

§. CXXXVII.

On trouve, dans la classe des fossiles, le phlogistique combiné avec la matière huileuse ; mais plusieurs Naturalistes le dérivent alors du règne végétal.

§. CXXXVIII.

PÉTROLE *pur & isolé*. Cronstedt, *Min.* §. 147-150.

§. CXXXVIII. A.

☞ Le PÉTROLE est un bitume fluide qui coule entre les pierres & les rochers ; c'est une véritable huile bitumineuse. Les propriétés chimiques du pétrole sont les mêmes que celles des bitumes en général que nous avons détaillées, §. 22. A. On doit y ajouter seulement que certaines espèces de pétrole, comme le naphte, sont très-volatiles & si combustibles, qu'elles s'enflamment à l'approche seule de quelque matière en combustion. Le pétrole brun donne un phlegme acide, ce qui le rapproche un peu du succin.

§. CXXXVIII. B.

Comme tous les pétroles ne varient entr'eux que par rapport à leur fluidité & à leur ténacité, je crois qu'on peut très bien les classer ensemble; & alors on aura 1°. le naphte, dont la subtilité, la limpidité, la pureté & la légèreté, égalent presque celles de l'esprit-de-vin; il surnage tous les liquides; une goutte de naphte s'étend sur l'eau comme l'huile; il répand une odeur assez agréable; il s'enflamme, comme nous l'avons dit plus haut, à l'approche d'un corps embrâsé, & même à une certaine distance; à la longue il perd son odeur & sa couleur, & s'épaissit comme l'huile de succin; on en connoît trois variétés, le naphte blanc, le naphte rouge & le naphte vert ou foncé; le plus beau vient d'une péninsule de la mer Caspienne, que Kempfer nomme *Okefra;* il sort à travers la terre, dans des citernes ou puits creusés exprès; on en trouve à Baku en Perse. (*Voyez Journ. de Physique*, *année* 1782, *tom.* 20, *p.* 161.)

2°. Le PETROLE dont le caractère distinctif est d'être épais comme l'huile grasse, d'avoir une odeur approchante de celle de la térébenthine, ou plutôt de l'huile de succin, d'une saveur acide pénétrante, plus léger que l'esprit-de-vin; quand il est bien pur, il le surnage; il brûle d'une flamme bleue; mais avec le temps il perd son odeur & sa couleur; il s'épaissit & prend une couleur noire; on en connoît trois variétés principales. 1°. Le pétrole jaunâtre qui est très léger & très-volatil; on le trouve près de Modène en Italie; 2°. le pétrole rougeâtre ou d'un jaune rouge, tel est celui qui se recueille à Gabian & en Alsace; enfin le pétrole noirâtre ou brun, c'est le plus pesant & le plus

commun;

commun : l'Angleterre, l'Italie, la France, l'Allemagne, la Suède, en fournissent ; on en trouve tantôt coulant à travers les fentes des rochers, tantôt mêlé à de la terre & suintant à travers, tantôt enfin nageant sur les eaux, comme dans la fontaine ardente de Sainte-Catherine en Ecosse.

3°. Le MALTHE ou la poix minérale ; sa consistance est grasse ; il est noir, peu coulant, & tenace comme la poix ; au feu il répand une odeur forte & désagréable ; sa tenacité fait qu'on le trouve toujours adhérent à quelques corps ; on en connoît deux variétés, le malthe noir & le malthe rougeâtre ; on en trouve en Auvergne, en Suisse, & dans quelques endroits de la Suède, & toujours mêlé avec de la terre.

4°. Le PISSASPHALTE ; il est d'une consistance moyenne entre celle du pétrole ordinaire & de l'asphalte ou bitume de Judée. Le bitume que l'on recueille en Auvergne, près de Clermont-Ferrand, au puits de la Pege, est le vrai pissasphalte.

§. CXXXVIII. C.

Les bitumes solides ne diffèrent des fluides que par le rapprochement de leurs parties constituantes ; on doit les réunir ici ; on en connoît deux principaux, l'asphalte & le jayet.

§. CXXXVIII. D.

L'ASPHALTE, ou bitume de Judée, ainsi nommé parce qu'on le trouve sur les eaux du lac Asphaltide en Judée, est un bitume solide, noir, cassant, assez brillant sur-tout dans sa cassure, qui est vitreuse ; sa couleur noire n'est qu'un rouge brun foncé, puisqu'une

lame mince de ce bitume paroît rouge lorsqu'on la place entre l'œil & la lumière; il surnage l'eau, & au feu il brûle en répandant une odeur de succin; lorsqu'il est très-pur, il brûle d'une flamme claire, sans laisser aucun résidu; quand il ne l'est pas, il laisse un charbon ou plutôt une espèce de scorie. On trouve encore l'asphalte dans plusieurs lacs de la Chine, en Danemarck, en Suède, au Valfrode, dans la principauté de Neuchâtel; je l'ai rencontré près d'Orthès dans le Béarn.

§. CXXXVIII. E.

Le JAYET est un bitume très-compacte, aussi dur que de la pierre; il n'a point de fente, & n'est pas fragile comme l'asphalte; sa cassure est brillante & vitreuse, & il est susceptible de prendre un beau poli; il surnage l'eau; quand on le frotte, il devient un peu électrique; il coule en répandant une fumée obscure & une odeur bitumineuse. On trouve le jayet en France dans la Provence & dans le Comté de Foix; on en exploite une carrière dans les Pyrénées; la Suède, l'Allemagne & l'Irlande en fournissent aussi.

§. CXXXVIII. F.

* Suif minéral, *mumia* bellesoon. C'est une substance parfaitement blanche, semblable au suif, mais plus fragile; elle a été trouvée en 1736, sur l'eau de la mer, vers la Finlande.

Sa pesanteur spécifique est 0,770, & celle du suif est de 0,969; elle brûle avec une flamme bleue.

M. Herman en a trouvé aussi dans l'eau d'une fontaine près de Strasbourg : cette substance paroît tenue dans un véritable état de dissolution; mais en faisant

bouillir l'eau de la fontaine, on voit surnager une substance concrète qui a une parfaite ressemblance avec le suif animal; l'esprit-de-vin la dissout pur, & ne l'attaque, que lorsqu'elle a été divisée par la chaleur; mais il l'abandonne dès que le mêlange a été refroidi.

Il paroît que c'est encore la même substance qu'on retrouve en Perse, & qui est connue sous les moms de *Kodreti*, *Tsienpon*, &c. elle se rencontre dans des rochers mêlée avec du pétrole.

On a encore trouvé une substance analogue dans le Lancashire en Angleterre, qu'on a retirée d'une espèce de tourbe.

Cette substance ne paroît qu'une huile minérale, qui est rendue concrète, vraisemblablement parce qu'elle s'est trouvée avec des substances qui lui ont fourni beaucoup d'air pur: celle de la fontaine d'auprès de Strasbourg est vraisemblablement dans un état savonneux, qui la rend soluble dans l'eau.

§ CXXXVIII. G.

Cahout-chou fossile. C'est un bitume brun, qui se trouve dans le Derbyshire en Angleterre; il est ordinairement sur de la galène, ou du spath calcaire mêlangé avec cette galène.

Ce bitume est de deux sortes, l'un brun luisant, dur comme de la résine & cassant de même d'une manière concoïde ou vitreuse.

La seconde espèce est d'un brun un peu plus foncé, mol, élastique précisément comme le cahout-chou ou gomme élastique: à l'intérieur elle est d'un jaune verdâtre.

J'ai fait voir que ces deux espèces donnent à l'ana-

lyse les mêmes produits que le véritable cahoutchou ; ce qui m'a fait conjecturer que ce bitume étoit une véritable gomme élastique fossile.

§. CXXXIX.

PÉTROLE *uni à l'argile. Charbon de terre.* Cronstedt, *Min.* §. 157-160.

§. CXXXIX. A.

☞ Le CHARBON DE TERRE, ou charbon fossile, ou houille, est une substance minérale, argilleuse, imprégnée de pétrole, & qui à l'analyse chimique, donne les mêmes principes que les bitumes, de l'eau ou flegme, de l'alkali volatil, une huile plus ou moins grasse & un charbon poreux, léger, que les Anglois nomment *Cohak*, qui à la fin se réduit en cendres. Il brûle avec vivacité, en répandant une odeur forte & particulière, & une fois embrâsé il produit une chaleur considérable, & d'autant plus durable, qu'il est plus long-temps en ignition avant que d'être totalement consumé.

§. CXXXIX. B.

Les caractères extérieurs du charbon de terre sont les suivans : il est de couleur noire en général, de différentes nuances, depuis le brillant jusqu'au mat ; plus ou moins sec, & plus ou moins friable ; quelquefois assez compacte & assez dur pour être considéré comme une pierre, presque toujours feuilletée : sa cassure est anguleuse & presque spathique ; sa solidité varie depuis le dur de la pierre jusqu'au friable & au terreux. Le charbon de terre exposé à l'air pendant quelque temps, éprouve quelques altérations, il se délite, se brise de lui-même, tombe

en efflorescence lorsqu'il est pyriteux, & se recouvre d'une poussière rougeâtre ferrugineuse ; dans les grandes chaleurs, l'ardeur du soleil fait quelquefois suinter le pétrole dont il est imprégné ; sa solidité & sa manière de se comporter au feu le fait aisément distinguer du jayet & de l'asphalte. Toutes les variétés du charbon de terre peuvent se réduire à ces deux principales. 1°. Le charbon de terre, compacte, dur, gras au toucher, noircissant les doigts, d'un noir luisant comme le jayet ; quelquefois il est si dur, & d'un grain si fin, qu'il est susceptible de poli, comme celui de Lincoln en Angleterre, dont on fait des bijoux. 2°. Le charbon de terre, tendre, friable, terreux même & se décomposant facilement à l'air.

§. CXXXIX. C.

La nature offre du charbon de terre par couches, & en très-grande masse, presque dans tous les pays ; l'Angleterre & la France, sur-tout, sont très-riches en cette production.

§. CXXXIX. D.

* La tourbe est un combustible fossile, comme le charbon de terre ; mais elle en diffère, en ce que celui-ci est compacte, au lieu que la tourbe est toujours plus ou moins spongieuse.

La tourbe paroît composée d'une terre spongieuse, ferrugineuse, telle qu'elle se trouve dans les terreins humides & mouvans, mêlangée avec une plus ou moins grande quantité de racines, de plantes, de feuilles, & peut-être de débris d'animaux : la bonté de la tourbe dépend de la proportion de ces différens principes & de leur nature.

La tourbe se trouve en grande quantité dans tous les lieux marécageux.

Quelquefois elle est mêlangée de pyrite, de terre calcaire, de sel gemme, & de différentes autres substances qui y ont été apportées accidentellement.

§. CXL.

PÉTROLE *combiné avec l'huile de succin.* *Succin.* Cronstedt, *Min.* §. 133-146.

Plusieurs savans regardent le succin comme une production végétale; cependant, comme on le trouve parmi les fossiles, & que son origine n'est pas encore bien claire, je le rapporte ici.

§. CXL. A.

☞ Le succin ou ambre jaune est un bitume solide, mais cassant & friable, ordinairement assez transparent, sa couleur principale est le jaune plus ou moins clair. Il est le plus pesant des bitumes purs, aussi ne surnage-t-il pas l'eau. Il est susceptible d'un très-beau poli, & lorsqu'on le frotte il devient électrique. Les anciens lui avoient reconnu cette propriété, & comme ils le nommoient *electrum*, on en a dérivé les mots électrique, électricité.

§. CXL. B.

Il faut une chaleur très-forte pour liquéfier le succin, il s'enfle alors & se boursoufle, il s'enflamme & brûle en répandant une fumée blanche très-épaisse; mais dont l'odeur est assez agréable, que le succin donne même lorsqu'on ne fait que le briser sans le chauffer. Quand

il contient des matières hétérogènes, & qu'il est opaque, alors sa flamme prend des nuances de jaune, de vert & de bleu. Enfin, il laisse un charbon léger, noir, & brillant qui, par l'incinération, donne un résidu de terre brune, contenant un peu de fer. A la distillation, le succin donne un flegme rouge, manifestement acide, & contenant l'odeur du succin; un sel volatil acide qui se sublime, & se cristallise en petites aiguilles blanches ou jaunâtres; une huile blanche & légère qui, sur la fin de l'opération, devient brune, noirâtre & épaisse; enfin il reste dans la cornue une masse noire, cassante & semblable à l'asphalte ou bitume de Judée.

§. CXL. C.

Le succin se trouve enfoui en terre à des profondeurs plus ou moins grandes, ou déposé sur les bords de la mer Baltique, dans la Prusse ducale. Quelquefois ce bitume renferme dans son sein des insectes entiers ou en débris, ce qui annonce assez qu'il a été fluide. On en compte plusieurs variétés qui sont tirées de sa transparence, de son opacité & de ses couleurs: 1°. le succin transparent blanc; 2°. le succin transparent d'un jaune pâle; 3°. le succin transparent d'un jaune de citron; 4°. le succin transparent d'un jaune d'or; c'est le chrysélectrum des anciens; 5°. le succin transparent d'un rouge foncé; 6°. le succin opaque blanc; 7°. le succin opaque jaune; 8°. le succin opaque brun; 9°. le succin coloré entier, en bleu, par des matières étrangères; 10°. le succin veiné.

§. CXL. D.

* Le succin est un suc végétal enfoui & qui a été al-

téré jusqu'à un certain point dans les entrailles de la terre. On le trouve principalement sur les bords de la mer dans la Prusse ducale. On ne doutoit guère qu'il ne fût détaché du fond de la mer par la force des vagues, mais de nouvelles observations ne permettent plus d'en douter.

On vient de faire des fouilles sur ces côtes à environ cent pieds de profondenr; on y a rencontré des lits de bois fossiles, & à travers ces lits des morceaux de succin souvent attachés à ces bois: quelques-uns de ces morceaux de succin pesent jusqu'à 5 livres.

On ne l'a point trouvé cristallisé, excepté l'espèce suivante.

Sa dureté peut être estimée 4.

Sa pesanteur spécifique est 1,100.

Quoique la Prusse soit le lieu où on rencontre communément le succin, on en a cependant trouvé ailleurs.

§. CXL. E.

Hornistein, pierre de miel, de Werner. Succin transparent cristallisé. Ce succin se présente sous la forme de petits octaèdres parfaits composés de deux pyramides, ayant quatre faces triangulaires & une base quarrée jointes par ces bases. On dit que ces cristaux viennent de Saxe & qu'ils ont été trouvés dans des garennes de bois fossiles.

M. de Laumont nous a donné des notices sur ces cristaux, dans lesquelles il fait voir que les différences qui existent entr'eux & le véritable succin sont bien légères.

Je crois que c'est mal-à-propos que M. Werner lui donne le nom de pierre *stein*; c'est un véritable bitume fossile.

§. CXLI.

M. Aublet prétend que l'ambre gris n'est que le suc d'un arbre qui s'épaissit & durcit par l'évaporation: cet arbre, qui croît dans la Guyane, & qui s'appelle *cuma*, n'a pas encore été déterminé par aucun Botaniste. Les pluies abondantes en charient des morceaux dans les rivières. M. Rouelle en ayant examiné quelques-uns, leur a reconnu l'odeur & les principales qualités de l'ambre jaune (1). Rumphius parle d'un arbre indien nommé *navary*, qui donne un suc pareil à celui de l'ambre.

§. CXLI. A.

☞ L'AMBRE gris est une matière écailleuse, d'une consistance plus ou moins molle & tenace; mâché, il adhère aux dents comme de la poix; on ne peut pas le réduire en poudre sous le marteau, parce que toutes ses molécules se réunissent comme des morceaux de cire. Il répand une odeur forte, mais suave, & qui lui est propre, lorsqu'on le frotte. Il se liquéfie avec un feu doux, & se fond sans donner de bulles ni d'écume. Il ressemble alors à une résine. Il s'enflamme & brûle sans laisser de résidu, s'il est bien pur. Il surnage l'eau. Les analyses de l'ambre gris, faites par MM. Geoffroy & Newman en ont retiré un esprit acide, un sel acide

(1) Hist. des plant. de la Guyane, 1779.

concret, de l'huile & un résidu charbonneux à-peu-près comme les produits de l'ambre jaune.

§. CXLI. B.

L'ambre gris est rarement pur, il contient beaucoup de substances hétérogènes, comme des becs, des arrêtes de poissons & d'autres corps marins. Vallérius en compose sept variétés; 1°. l'ambre gris taché de jaune; 2°. l'ambre gris taché de noir; ce sont les plus belles espèces d'ambre gris; 3°. l'ambre blanc d'une seule couleur; 4°. l'ambre gris d'une seule couleur; 5°. l'ambre jaune d'une seule couleur; 6°. l'ambre brun d'une seule couleur; 7°. l'ambre noir d'une seule couleur. Les cinq variétés d'une seule couleur sont les moins estimées, parce qu'elles n'ont que peu ou point d'odeur. Elles laissent toujours un peu de résidu terreux après leur déflagration.

§. CXLI. C.

Il y a un très-grand nombre de sentimens sur l'origine de l'ambre gris; mais nous ne ferons mention que de celui de M. Schediawer, anglois, qui paroît appuyé sur des observations exactes. Il avoit d'abord remarqué que les pêcheurs de baleines, lorsqu'ils prennent celle nommée *physeter-macrocephalus*, l'espèce qui donne le *spermaceti*, ne manquoient jamais de chercher dans leurs intestins de l'ambre gris, & qu'ils en trouvoient presque toujours; il découvrit ensuite que la nourriture principale de cette baleine étoit la sèche à huit bras; & l'ambre gris tiré des intestins de la baleine, étoit toujours rempli de becs & des os de sèche; il en a conclu avec raison que l'ambre gris n'étoit qu'un ex-

trément de baleine, singulièrement endurci, & mêlé encore avec les parties non digérées de sa nourriture. (*Voyez Journal de Physique*, 1784.) On avoit déjà observé que les sèches de la Méditerranée avoient une odeur d'ambre.

§. CXLI. D.

* L'ambre gris ne peut plus être regardé comme le suc d'un arbre qui seroit entraîné dans la mer.

L'opinion de M. Schediawer est confirmée par de nouvelles observations. On a trouvé dans l'estomac d'une baleine d'assez gros morceaux d'ambre gris mêlangé avec des débris de sêche.

On ne peut par conséquent classer l'ambre gris parmi les substances minérales, puisque c'est un produit animal, & qui n'a jamais été enfoui en terre; mais nous le recueillons tel que l'animal le rend.

On le rencontre dans plusieurs mers & sur plusieurs côtes; il s'en trouve même sur nos côtes de France, depuis Bordeaux jusqu'à Bayonne.

On ne l'a pas encore observé sous forme cristalline.

Sa dureté est très-foible & peut être estimée 0,100.

Sa pesanteur spécifique n'a pas été estimée.

DIAMANT.

§. CXLII.

Au premier coup d'œil il paroît singulier que je tire de la classe des pierres gemmes la première de toutes, le diamant, & que je la place

ici ; mais, tout bien pesé, j'avoue que je ne trouve pas de lieu qui lui convienne mieux. Personne, jusqu'à présent, n'a pu le décomposer par voie humide (1) ; & exposé au feu dans des vaisseaux ouverts, il s'y consume tout entier, avec une petite flamme qui paroît sur sa superficie à mesure qu'il brûle. Cette déflagration, quoique lente, annonce de sa part une affinité très-distincte avec les corps inflammables ; de plus, au foyer du miroir ardent il laisse des traces de suie (2). Si dans la suite on fait quelques expériences qui démontrent que j'ai tort, je me corrigerai volontiers.

§. CXLII. A.

☞ Il n'y a plus de doute en France que le diamant ne soit un véritable corps combustible. Les belles expériences de MM. Roux, Macquer, Cadet, Lavoisier & sur-tout de M. Darcet, l'ont prouvé absolument, & il est étonnant que Vallérius dans sa nouvelle édition, les révoque en doute. Le diamant exposé au feu de fusion dans un fourneau de coupelle, rougit, paroît augmenter de volume, & devient plus brillant que la capsule dans laquelle on le met ; bientôt après on apperçoit une flamme légère & phosphorique qui l'environne comme une auréole, & le diamant brûle & se dissipe insensiblement sans répandre de vapeurs âcres, comme le

(1) Opusc. vol. II, page 112.

(2) Lavoisier, de l'Ac. de Paris.

croyoit Boyle, & sans laisser aucun résidu. *Voyez dans le Journal de Physique, Introd. tom. I & II*, la suite des expériences faites à ce sujet.

§. CXLII. B.

Le DIAMANT est la plus dure de toutes les substances minérales connues ; rien ne peut l'entamer, & pour le polir il faut employer de la poussière de diamant même, connue sous le nom d'*égrisée*. Il est facile de le reconnoître à sa transparence, qui surpasse celle des corps les plus transparens. L'art de *cliver* le diamant ou de le fendre, démontre qu'il est composé de lames appliquées les unes sur les autres. Quelques diamans ne paroissent point composés de lames, mais plutôt de fibres entortillées. Ces diamans ne peuvent être taillés, & les Lapidaires les nomment *diamans de nature*. Quelquefois il se trouve une matière étrangère colorante entre ces lames, qui altère la transparence & qui occasionne peut-être l'espèce de suie que M. Lavoisier a observée recouvrant les diamans que l'on brûloit, sur-tout dans les vaisseaux fermés. Quelques expériences de M. Bergman, insérées dans le Journal de Physique, 1779, tom. XIV, p. 278, peuvent faire croire que le diamant contient une terre vitrifiable, mais singulièrement masquée & déguisée. Exposé à la lumière du soleil, il devient phosphorique, & électrique si on le frotte.

§. CXLII. C.

On trouve le diamant dans les grandes Indes, aux royaumes de Golconde & de Visapour, ordinairement dans une terre ochracée jaunâtre, sous des roches de grès ou de quartz, & quelquefois dans l'eau des torrens

qui les ont détachés de leurs mines. Il en vient aussi du Brésil, mais ils ne sont pas si parfaits que les Orientaux, & on les connoît dans le commerce sous le nom de *diamans du Portugal.* Les variétés du diamant dépendent des teintes dont ils sont nuancés. Il y en a cinq, le diamant blanc, le plus beau de tous, le jaune, le rouge, le bleu, & le noir; c'est le plus rare de tous.

§. CXLII. D.

* Le diamant. Nous renvoyons à ce que nous en avons dit à l'article des pierres précieuses ou gemmes.

J'en ai un cristallisé en octaèdre, tronqué aux deux sommets des pyramides, ce qui en fait un *décaèdre.*

QUATRIÈME CLASSE.

MÉTAUX.

§. CXLIII.

J'AI déjà annoncé (§. 133), qu'il y avoit une grande affinité entre les métaux & les corps inflammables; ceux qui s'en rapprochent le plus, sont le zinc & l'arsenic, qui, exposés au feu, donnent une flamme très-distincte. Tous contiennent le phlogistique, & dès qu'ils en sont privés, même en partie, ils se réduisent en poussière semblable à de la terre; mais la force

attractive qui réunit ces principes, n'eſt pas la même dans les divers métaux. La plupart, quand ils ſont fondus & expoſés à l'air, deviennent auſſi tôt pulvérulens à leur ſuperficie, & ſe couvrent d'une couche terreuſe, qui ne peut être amenée à ſon état métallique, que par l'addition du principe inflammable. Ceux qui ſe gouvernent ainſi au feu, ſont déſignés ſous le nom de *métaux imparfaits*, & on en connoît onze juſqu'à préſent; *parfaits*, au contraire, tels que l'or, la platine & l'argent, ont tous leurs principes tellement unis, que quelle que ſoit la durée ou la force du feu auquel on les expoſe, ils n'éprouvent aucune calcination; & ſi on les convertit en chaux par la voie humide, ils peuvent être réduits en métal ſans autre addition que le phlogiſtique inhérent à la chaleur qui ſert à les fondre.

Le mercure tient le milieu entre les métaux; car, comme les premiers, on peut le calciner, quoique difficilement; mais auſſi il reprend, comme les derniers, au feu ſa forme métallique ſans addition.

Je claſſerai les métaux parfaits & imparfaits, ſuivant leurs gravités ſpécifiques. J'appelle *métaux natifs*, ceux qui jouiſſent complettement des propriétés métalliques; *minéraliſés*, ceux qui ſont combinés avec les acides & le ſoufre;

& *en chaux*, ceux que l'on rencontre privés de phlogiſtique (1).

§. CXLIII. A.

☞ Les *propriétes phyſiques générales* des ſubſtances métalliques ſont l'opacité, la peſanteur, la ductilité, la ténacité, la facilité de pouvoir ſe criſtalliſer, la ſaveur & l'odeur, du moins pour quelques-unes. Tous les métaux ſont abſolument opaques, & quelle que ſoit la fineſſe d'une feuille de métal, elle ne ſera jamais tranſparente. Les rayons de la lumière pourront bien paſſer à travers les pores groſſiers, mais jamais à travers la ſubſtance même, comme dans le criſtal de roche, par exemple. La peſanteur ou la gravité ſpécifique des métaux l'emporte généralement ſur celle de toutes les autres ſubſtances minérales, & l'étain, le plus léger de tous, pèſe encore deux fois plus que le marbre. Cette peſanteur dépend du rapprochement des parties ou de la denſité par laquelle le plus de parties poſſible eſt contenu dans le moindre eſpace. C'eſt auſſi à cette denſité qu'il faut rapporter leur opacité & le poli ou le brillant dont les métaux ſont ſuſceptibles. L'adhérence & l'union des parties entr'elles font que les métaux peuvent s'étendre juſqu'à un certain point ſous le marteau en lames minces, ou s'allonger en fil d'une longueur & d'une fineſſe prodigieuſe; c'eſt ce qui conſtitue la ténacité & la malléabilité, ou ductilité par le marteau & la filière. Elles ne ſont pas les mêmes dans tous les métaux; nous aurons ſoin de les ſpécifier à chacun. Si l'on fait fondre une ſubſtance métallique

(1) Opuſc, vol, II, p. 275.

pure

pure & qu'on la fasse refroidir avec les précautions convenables, elle se cristallisera, c'est-à-dire, que ses molécules prendront un arrangement régulier, géométrique & qui leur sera propre. Je m'occupai de cet objet en 1780, & parvins à faire cristalliser tous les métaux & demi-métaux dont je pus avoir des régules purs. *Voyez Journ. de Physique*, 1781, *tom. XVIII*, *p.* 74, où je donne les procédés les plus simples pour obtenir ces cristallisations métalliques. Plusieurs métaux ont une saveur & une odeur particulières, comme le régule d'arsenic, le régule d'antimoine, le plomb, le cuivre & le fer.

§. CXLIII. B.

Les *qualités chimiques* des métaux sont la fusibilité, la calcinabilité, la vitrificabilité, la volatilité & la tendance à la combinaison avec différentes substances. Tous les métaux sont plus ou moins fusibles, & quand ils sont fondus, ils prennent toujours une figure sensiblement convexe, plus élevée vers le centre que vers les bords, ce qui les distingue des autres fluides. Quand ils sont en très-petites masses, ils forment des globules ronds & quelquefois coniques, comme je l'ai observé pour l'antimoine. Presque tous brûlent avec la flamme. Exposés au feu avec le contact de l'air, ils se décomposent & se réduisent en chaux, ou en une espèce de terre métallique. Ces chaux, poussées à un grand feu, se vitrifient ou se volatilisent. Enfin, les métaux sont plus ou moins altérés par la lumière, l'air, le feu & les substances salines; nous entrerons dans des détails sur ces objets, à chaque métal.

§. CXLIII. C.

Stahl & toute son école ont enseigné que les métaux étoient le résultat de la combinaison du phlogistique avec une terre particulière. La nouvelle doctrine des gaz, en rejettant le phlogistique des métaux, les considère comme des substances inflammables qui, pour brûler, ont besoin du concours de l'air dont elles absorbent le plus pur, l'air déphlogistiqué, avec lequel elles se combinent & forment des chaux métalliques. M. Bergman à Upsal, & M. Kirvan à Londres, viennent de montrer évidemment la présence du phlogistique dans les métaux, & ils sont parvenus même à estimer la quantité que chaque métal contient. *Voyez Journ. de Physique*, 1783, *t. XXI*, & 1784, *t. XXIV*.

§. CXLIII. D.

Notre projet n'étant que de parler des caractères chimiques & minéralogiques des métaux, nous omettons tout ce qui regarde leur exploitation particulière & usages économiques.

§. CXLIII. E.

* Les substances métalliques, quoique bien moins nombreuses que les pierres & les terres, occupent cependant le rang le plus distingué dans la minéralogie. Leur rareté, leur éclat, & l'utilité dont elles sont dans les arts en sont les principales causes.

Ces substances sont l'objet des recherches du Minéralogiste, du Mineur, du Métallurgiste & du Chimiste.

§. CXLIII. F.

Le Minéralogiste considère les substances métalliques sous le coup d'œil que la nature les lui présente :

Ou sous leur forme métallique, ce qu'on appelle métaux *natifs* ou métaux *vierges* :

Ou combinés avec d'autres substances qui s'appellent *minéralisateurs*.

On appelle ces combinaisons du nom général de *mines*, ou *minérai*. Mines d'argent, mines de cuivre, &c. sont les différentes combinaisons que contractent l'argent, le cuivre, &c. dans l'intérieur de la terre.

On donne encore le nom de mines aux lieux où se rencontrent ces combinaisons. On dit mines du Hartz, mines de Schemnitz, &c.

Il me semble qu'il faudroit toujours prendre le nom de mines dans cette dernière acception, & donner celui de minerais aux combinaisons des métaux avec les substances étrangères.

§. CXLIII. G.

Les mines dans ce dernier sens se présentent sous différentes formes :

Ou elles sont dans le sein des montagnes éparses en masses continues, se prolongeant dans une grande longueur, sous une épaisseur assez peu considérable, & à une profondeur plus ou moins grande : c'est ce qu'on appelle *filons*.

Ou la mine est ramassée en une masse plus ou moins considérable. C'est ce qu'on appele *mines en rognons*, *en nids*, *nidulantes*.

Ou enfin la mine a été transportée de son lieu primitif. C'est ce qu'on appelle *mines de transport*.

§. CXLIII. H.

Les filons métalliques se trouvent dans les montagnes granitiques, dans les montagnes schisteuses ou kneis, & dans les montagnes calcaires. Mais ils sont rares dans ces dernières & dans les premières. Les riches filons sont ordinairement dans les montagnes schisteuses ou kneis.

Je regarde un filon comme un *produit de la cristallisation*. Lorsque la masse de la montagne qui contient un filon a cristallisé, les substances métalliques qui s'y sont trouvées mêlées avec les terres, se sont réunies par les loix des affinités, ont cristallisé à part, & formé le filon métallique, de même que les autres substances cristallisent souvent chacune séparément. On trouve des filons de quartz, &c. ce qu'on appelle *affleurement*.

Les mines en rognons me paroissent aussi le produit de la cristallisation, ainsi que le filon.

Quant aux mines de transport, elles sont des produits locaux de l'effet des eaux, qui, en décomposant les montagnes primitives à filons pour en former les montagnes secondaires ou tertiaires, y ont transporté avec les matières terreuses, les filons qui s'y rencontroient.

Plusieurs naturalistes distinguent les filons, en primitifs, tels que ceux que j'admets, & en filons secondaires. Ils croient que ceux-ci ont été déposés postérieurement par les eaux dans les fentes des montagnes. Cette idée ne peut se soutenir que pour les filons verticaux, ou à-peu-près verticaux, & nullement pour ceux qui s'éloignent plus ou moins de cette direction, puisque le *toit* retomberoit sur le *mur*. Or la très-grande majorité des filons est plus ou moins inclinée à l'ho-

rison ; ainsi ils ne peuvent avoir été formés de cette manière. Je n'admettrai donc cette formation possible que pour les filons verticaux, ou à-peu-près verticaux ; mais il ne suffit pas que cette formation fût possible, il faut encore prouver qu'elle a été ; & c'est ce qui paroîtra bien difficile, si on considère qu'il seroit bien singulier que cette eau qui seroit venue recouvrir cette fente ne contînt précisément que des substances métalliques, & les matières qui forment la salbanque.

D'autres Naturalistes soutiennent que les filons sont le produit de minerais volatilisés par un feu souterrein, & qui sont venus se déposer dans ces fentes.

Sans nier que cela ait pu avoir lieu dans quelques circonstances locales, par exemple, auprès des volcans, je dis que les grands filons que nous connoissons ne peuvent avoir été produits de cette manière ; 1°. il faudroit toujours supposer les fentes exister antérieurement : or nous venons de voir que cela ne pourroit avoir lieu que pour les filons verticaux ; 2°. le filon devroit donc toujours se propager en profondeur, & on n'en trouveroit jamais le fond : c'est ce qui est faux ; 3°. enfin, pour sublimer ainsi les substances métalliques qui composent les filons, il faudroit une chaleur énorme, qui n'existe pas dans l'intérieur de la terre.

§. CXLIII. I.

Le Mineur considère les substances métalliques & leurs mines sous la forme de leurs exploitations ; il distingue dans un filon :

Son *mur*, qui est la portion sur laquelle le filon repose.

Son *toît*, qui eſt la partie ſupérieure au filon ou qui le couvre.

Sa *ſalbanque*, qui eſt la partie qui accompagne le métal ; car tout dans un filon n'eſt pas métallique ; il y a des parties étrangères au métal, également contenues entre le mur & le toît ; c'eſt ce qu'on appelle *Salbanque*.

Sa *tête*. C'eſt la partie du filon la plus proche de la ſurface de la terre.

Le Mineur diſtingue encore l'inclinaiſon du filon par rapport à l'horiſon, & ſa *direction* relativement aux différents points cardinaux ; il s'aſſure de l'un & de l'autre par la bouſſole.

L'inclinaiſon du filon par rapport à l'horiſon, ou déclinaiſon, ſe meſure par le niveau adapté à un quart-de-cercle.

La *direction* du filon eſt ordinairement meſurée par la bouſſole ; le cadran de celle des Mineurs eſt diviſé en deux fois 12, ou 24 parties ; 12 du ſud au nord, & 12 du nord au ſud ; en ſorte que l'eſt & l'oueſt ſe trouvent à 6.

Suppoſons un filon dont la *tête* eſt à l'eſt & qui plonge à l'oueſt ſous un angle de 45° : on dira : ce filon eſt à 6° de la bouſſole d'eſt à l'oueſt, & ſa déclinaiſon eſt de 45°.

La ſcience du *Mineur* conſiſte à bien connoître les montagnes à filons, à s'aſſurer de la marche de ces filons, & enfin à entendre l'art d'ouvrir les galeries, les étayer, percer les puits, favoriſer l'écoulement des eaux, la circulation de l'air, &c. & enfin d'extraire le minerai de la manière la plus économique.

§. CXLIII. K.

Le Métallurgiste, ou Chimiste docimastique, prend ce minerai sorti de la mine, & le traitant par les voies que l'art indique, en extrait les substances métalliques. Les principales opérations sont:

1°. Le *bocard*; c'est-à-dire, faire réduire sous des pilons le minerai en petits morceaux qu'on appele *slick*.

2°. Le *lavage*. Le slick est porté sur de grandes tables où on fait passer des courans d'eau qui emportent les parties terreuses & pierreuses.

3°. La *combustion*. Les minerais qui contiennent beaucoup de soufre & d'arsenic, sont torréfiés pour les en dépouiller en partie.

4°. La *fusion*. Le minerai est porté à la fonderie, & on en obtient une première *matte*, dans laquelle le métal se trouve encore mélangé de beaucoup de substances étrangères.

5°. L'*affinage*. Cette matte est ensuite traitée par différens procédés pour séparer les substances étrangères au métal; les principaux sont:

6°. Le *feu*. En mettant cette matte au feu, les matières terreuses se vitrifient, surnagent, & le culot métallique tombe au fond; c'est ainsi qu'on affine le cuivre.

7°. Le *marteau*. D'autres métaux, comme la matte de fer en *fonte*, sont portés sous le gros marteau dont les coups séparent de la masse toutes les matières vitrifiées.

8°. La *liquation*. Lorsque la matte contient de l'argent & du cuivre, on y ajoute du plomb, & on le chauffe à un certain point; celui-ci en fondant entraîne l'argent qu'il sépare du cuivre.

9°. La *coupelle*. Le plomb mêlé d'argent ou d'or est

mis dans une coupelle qu'on chauffe en favorisant un courant d'air à la surface du métal en *bain* ; le plomb se change en litharge, & les métaux fins demeurent purs.

10°. Le *départ*. Pour séparer l'or de l'argent, on met la masse dans de l'eau-forte préparée, qui dissout le second sans attaquer le premier.

M. Keir a fait voir que l'acide vitriolique mêlé avec le nitre, pouvoit faire le départ du cuivre & de l'argent.

11°. *L'amalgamation.* Lorsque l'or ou l'argent se trouvent en nature dans un minerai, on verse dessus du mercure qui s'amalgame avec eux ; on porte cet amalgame dans des fourneaux particuliers ; le mercure s'évapore, & les métaux purs demeurent.

12°. La *sublimation*. Les métaux faciles à sublimer, tels que l'arsenic, le zinc, sont sublimés dans des cheminées.

Le mercure est extrait du cinabre, en chauffant celui-ci dans une suite d'aludels, ou cheminée horisontale, & le mercure va se rendre dans un récipient, ou grande chambre.

§. CXLIII. L.

Les travaux du Métallurgiste doivent être éclairés par la Chimie, qui, en s'assurant des différentes substances combinées avec le métal, ou minéralisateurs, donne les moyens de les en séparer.

Ces minéralisateurs, qu'on bornoit autrefois au soufre & à l'arsenic, sont très-nombreux ; on connoît déjà :

1°. Le soufre.

2°. Le foie de soufre, ou air inflammable sulfureux.

3°. L'acide vitriolique.

4°. L'arſenic.

5°. L'acide arſenical.

6°. Le phoſphore.

7°. L'acide phoſphorique.

8°. L'air inflammable phoſphorique.

9°. L'acide tunſtique.

10°. L'acide molybdique.

11°. L'acide marin.

12°. L'acide aérien.

13°. L'air pur.

14°. La matière de la chaleur (ſuivant Romé de Liſle dans les criſtaux d'étain).

15°. La plombagine (les plombagines communes contiennent toutes du fer qui les minéraliſe).

16°. Peut-être les terres (il y a des terres dans les pyrites & dans pluſieurs mines).

17°. Les métaux eux-mêmes les uns par rapport aux autres. Nous avons un amalgame natif de plomb ; ce ſont des alliages naturels ; & la plupart des mines contiennent un grand nombre de métaux différens.

18°. L'acide *fluorique*. Les fluors ſont ſi abondans dans les filons, que je ne doute pas que cet acide ne ſoit combiné avec quelque ſubſtance métallique ; mais l'analyſe ne l'a pas encore rafiné.

19°. L'acide *boracique*. L'acide boracique eſt aſſez abondant dans le règne minéral, pour qu'on le trouve combiné avec des ſubſtances métalliques ; mais on ne connoît pas encore cette combinaiſon.

20°. L'*alkali volatil*. On avoit cru qu'il étoit le minéraliſateur du cuivre bleu ou azuré ; mais on n'a encore pu l'en retirer.

L'alkali volatil ne paroît pas appartenir au règne

minéral comme nous l'avons dit ; il ne pourroit donc s'y trouver qu'autant qu'il y auroit été porté des autres règnes ; & ainsi, il ne seroit minéralisateur que dans des circonstances particulières & locales.

21°. Les *bitumes*. On trouve des substances métalliques avec des bitumes ; mais il paroît qu'il n'y a que mêlange, & pas de combinaisons.

Le Chimiste doit indiquer les procédés les plus avantageux pour séparer chacun de ces minéralisateurs des substances métalliques, & les amener à leur degré de pureté.

§. CXLIII. M.

Les substances métalliques ainsi purifiées sont livrées aux arts qui les emploient aux différens usages de la société.

Tels sont les maréchaux, serruriers, couteliers, ferblantiers, chaudroniers, étameurs, fondeurs, orfèvres, bijoutiers, &c. &c.

§. CXLIII. N.

On regarde aujourd'hui les métaux comme des espèces de soufre ; c'est-à-dire,

Ou comme des acides saturés par un principe inflammable, & qui reprennent leurs qualités acides lorsque ce principe inflammable en est séparé par le concours de l'air pur :

Ou comme des substances simples, qui, unies avec l'air pur, passent à l'état d'acides.

§. CXLIII. O.

Toutes les substances métalliques ainsi que le soufre,

ont une forme criſtalline particulière que nous indiquerons en parlant de chacune en particulier.

§. CXLIII. P.

La peſanteur ſpécifique de chacune d'elles a été déterminée.

§. CXLIII. Q.

Leur dureté n'a pas encore été aſſignée ; mais elle varie beaucoup à raiſon de leur pureté, & du degré de *recuit* qu'elles ont éprouvé.

Le fer & l'acier, par exemple, ont des degrés de dureté qui different étonnamment, ſi à l'état d'incandeſcence, ils ſont plongés dans quelques corps froids. Cette dureté ſera en raiſon de leur degré d'incandeſcence, & du degré de froid du liquide ou ſolide dans lequel on les plonge.

La ſeule action du marteau ou de la filière, *écrouit* ou donne du dur à un métal.

Enfin les alliages leur donnent encore beaucoup de dureté ; & on ſait combien il eſt difficile d'avoir un métal parfaitement pur.

Aucun métal pur, la platine elle-même, ne raye le verre ; ainſi, en fixant ce degré de dureté à 8,00, nous pouvons aſſurer que la dureté de tous les métaux eſt au-deſſous de ce terme.

Mais par la trempe, le fer, & ſur-tout l'acier, acquièrent une dureté peut-être égale à celle du diamant.

§. CXLIII. R.

La ductilité eſt une qualité particulière aux ſubſtances métalliques ; & même les demi-métaux ne la poſſedent

qu'à un très-foible degré. On n'a point encore calculé les degrés de ductilité de chaque métal.

Il faut que le métal soit bien pur, ne soit point écroui, &c.

§. CXLIII. S.

La tenacité d'un métal, ou la force de résistance qu'opposent leurs parties à être séparées, s'estime par le poids qu'un fil donné de chaque métal peut supporter.

Il faut avoir soin d'ôter à ce fil l'écrouissement que lui a donné la filière.

§. CXLIII. T.

Les différens degrés de feu pour fondre chaque métal sont aussi dignes d'attention. Bergman l'a assigné pour la plupart des métaux.

§. CLXIV.

OR.

Ce métal pur jouit d'une gravité = 19,640. L'eau régale le dissout; mais si l'on en excepte l'acide muriatique déphlogistiqué & l'acide nitreux en certaines circonstances, aucun acide simple n'attaque l'or, à moins qu'il n'ait été calciné (1). La quantité de phlogistique qu'il faut enlever d'un quintal d'or, pour le réduire

(1) Opusc. vol. II, p. 374-376.

en chaux, s'exprime par environ 394, en supposant que le quintal d'argent, dissous par l'acide nitreux, perde 100 (1); mais l'or retient cette portion de phlogistique avec plus de ténacité que tout autre métal, si l'on en excepte peut-être la platine. L'or fond au + 705 degré de chaleur du thermomètre de Suède, & il se réduit en chaux au foyer du miroir ardent.

§. CXLIV. A.

☞ Les Alchimistes ont donné à l'or le nom de *Soleil*, parce qu'il est le plus parfait & le moins altérable de tous les métaux; il est d'une couleur jaune brillante, susceptible cependant de quelques nuances qui paroissent dépendre des substances hétérogènes avec lesquelles il est mélangé; c'est le plus pesant de tous, mais non le plus dur; sa ductilité est extrême; une once d'or peut dorer un fil d'argent de 4,44 lieues de long; & un grain d'or peut s'étendre en superficie jusqu'à pouvoir couvrir une aire de plus de 1,400 pouces quarrés; sa ténacité est telle qu'un fil d'or d'un peu plus d'une ligne de diamètre peut supporter 500 livres avant de se rompre; plus dur & plus élastique que le plomb & l'étain, il l'est moins que l'argent, le cuivre & le fer; l'eau & l'air ne l'altèrent point; exposé au feu, il rougit long-temps avant que de se fondre; dans cet état, il est brillant, d'une couleur verte claire, tirant un peu sur le bleu; refroidi lentement, il cristallise

(1) *Dissert. de quart. phlogist. in diversis metallis.* (Journ. de Physiq. 1713, t. XXII, pag. 109.)

en pyramides à quatre faces. Il paroît, d'après le sentiment de M. Romé de l'Isle, que l'or cristallise en octaèdre, mais dont une pyramide est implantée dans la masse du régule, & dont on n'en apperçoit qu'une. Quelque long que soit le feu, l'or n'éprouve point d'altération ; cependant quand il est porté au dernier point, comme dans les expériences de M. Darcet, au feu de porcelaine, & de M. Maquer, à celui du miroir ardent, l'or semble éprouver une espèce de calcination, comme les autres métaux. Les acides vitriolique, nitreux & muriatique ne dissolvent point l'or ; mais l'acide muriatique déphlogistiqué par la manganèse, l'attaque ; pour l'acide nitreux, il ne dissout pas réellement l'or, comme le pense M. Bergman, d'après M. Brandt, mais seulement l'attaque, le divise & le corrode méchaniquement sans se combiner avec lui, comme l'ont démontré M. Tillet & MM. de l'Académie des Sciences de Paris, & comme le dit Wallerius dans sa nouvelle édition, où il s'exprime ainsi : *A spiritu nitri non solvitur. Ab eodem vero maximè concentrato & forti solvitur quidem aurum, sed tam levi cum hoc menstruo connexione, ut concussione & motu ab eodem separari possit.* Ce n'est pas ainsi qu'agit sur l'or l'eau régale, le vrai dissolvant de ce métal ; il forme avec elle une véritable combinaison qui ne peut être détruite que par les précipitations ; la dissolution se fait avec effervescence ; elle est d'un jaune plus ou moins foncé, & teint les matières animales d'une couleur pourpre foncée ; en la faisant évaporer, elle donne des cristaux de couleur d'or ; si on verse de l'alkali volatil dans cette dissolution, l'or se précipite en or fulminant. MM. Rouelle & Darcet ont découvert que l'or fulminant mêlé avec l'huile perdoit sa propriété

de fulminer; par la chaux, la magnésie & les alkalis fixes, l'or se précipite aussi en poudre jaune; & ce précipité est susceptible de se réduire par la chaleur, & de se dissoudre dans les acides vitriolique, nitreux, & muriatique isolés. Presque tous les métaux, le bismuth, le zinc, le mercure, l'étain, le plomb, le fer, le cuivre & l'argent, précipitent l'or de l'eau régale; l'étain le précipite en une poudre d'un violet foncé, qui porte le nom de précipité de *cassius*; le plomb & l'argent en un pourpre sale & foncé; le cuivre & le fer avec son brillant métallique. Le soufre ne s'unit pas avec l'or; mais le foie de soufre le dissout parfaitement. L'or ne se combine point avec les substances terreuses; mais il le fait très-bien avec toutes les matières métalliques qui altèrent alors plus ou moins ses propriétés particulières.

§. CXLIV. B.

Au chalumeau il se fond sur le charbon & y reste sans altération tant qu'il est seul; avec le sel microcosmique & le borax il donne un globule couleur de rubis.

§. CLXV.

OR *natif mêlé d'argent.*

Je ne crois pas que l'on ait trouvé de l'or parfaitement pur.

§. CXLV. A.

☞ La nature ne nous offre jamais l'or absolument pur; il est toujours mêlé avec ou de l'argent, ou du cuivre ou du fer; l'on est convenu cependant de donner le nom d'*or natif* à celui qui mêlé avec ces autres mé-

taux, conſerve cependant ſon brillant métallique, & n'eſt point minéraliſé par le ſoufre ou l'arſénic; on le trouve ordinairement dans des rochers de quartz, toujours en petites maſſes; quelquefois il rouſe en petites paillettes dans le ſein des rivières & des ruiſſeaux. M. Daubenton diſtingue ſept variétés de l'or natif: 1°. l'or natif en poudre: 2°. en grains: 3°. en paillettes: 4°. en maſſe: 5°. en filamens: 6°. en lame: 7°. criſtalliſé en octaèdre. Toutes ces variétés conſervent toujours la couleur jaune de l'or; ſeulement elle eſt plus ou moins forte; elles la conſervent au feu, ſont ſolubles dans l'eau régale, & peuvent former des amalgames avec le mercure. Le Pérou, le Mexique, la Hongrie, la Tranſilvanie, la Sibérie, offrent de l'or natif; on vient d'en découvrir une mine en Dauphiné, à la Gardette. *Voyez* la lettre de M. le baron de Dietrick ſur cette mine. (*Journal de Phyſique, mois d'Avril* 1783.)

§. CXLVI.

OR *natif mêlé de cuivre.*

§. CXLVI. A.

☞ *Voyez* §. 145. A.

§. CXLVII.

OR *natif mêlé d'argent & de cuivre.*

§. CXLVII. A.

☞ *Voyez* §. 145. A.

§. CXLVIII.

OR *natif mêlé d'argent, de cuivre & de fer.*

§. CXLVIII. A.

☞ *Voyez* §. 145. A.

§. CXLVIII. B.

OR *natif dans de la galène ;* on en trouve à la mine de la Gardette en Dauphiné.

§. CXLIX.

OR *minéralisé par le soufre, au moyen du fer, Pyrite aurifère.* Cronstedt, *Min.* § 166. A.

On ne peut plus à présent douter de la minéralisation de l'or (1).

§. CXLIX. A.

☞ L'or, dans cette espèce de mine, est en très-petite quantité, & divisé pour ainsi dire en atôme ; ces pyrites sont d'un plus beau jaune & d'un brillant plus vif que les pyrites ordinaires ; malgré cela elles sont très-difficiles à reconnoître ; l'analyse seule peut assurer la présence de l'or ; voici un moyen bien simple pour le reconnoître ; prenez un peu de cette pyrite, mettez-la dans de l'acide nitreux, & faites digérer. L'acide dissout toutes les substances étrangères, excepté l'or & le soufre qui se précipitent au fond du vase ; lavez le résidu, sous l'eau, de façon qu'il ne reste plus qu'une poussière jaune & brillante, c'est l'or. Suivant M. Sage, on extrait par ce moyen, de la pyrite martiale aurifere, moi lé

(1) Opusc. vol. II, p. 421.

plus d'or que par la réduction avec le plomb ; cette pyrite, suivant Cronstedt, tient jusqu'à une once d'or ; quelquefois outre le fer il s'y rencontre un peu de zinc, & même du cuivre qui donne à la pyrite un coup d'œil verdâtre ; on en trouve à Ædelfor, en Smoland, en Hongrie, au Mexique, près de Sumatra, dans le Valais, au pays des Grisons, & dans le Dauphiné. (*Journal de Paris*, 1783, n°. 60 & *Journal de Physiq.* 1783.)

§. CXLIX. B.

M. Wallerius cite deux autres espèces de *pyrite aurifère :* 1°. l'or minéralisé par le soufre avec le mercure, cinabre aurifère ; ce cinabre aurifère se trouve en Hongrie : 2°. l'or minéralisé par le soufre avec le zinc & le fer, blende tenant or, il est ordinairement rouge ou noir ; & outre le zinc il s'y trouve souvent de l'argent ; le rouge vient de Schwartzemberg en Saxe, & le noir de Kugelerz.

§. CXLIX. C.

Comme l'or est en très-petite quantité dans ces pyrites, il est presqu'impossible de rendre un globule sensible en le fondant & le scorifiant au chalumeau.

§. CL.

OR *mêlé d'argent, de plomb & de fer, minéralisé par le soufre. Mine aurifère de Naggiac.*

Je n'ai pas encore examiné complettement cette mine (1).

(1) Opusc. vol. II, p. 413.

§. C.L. A.

☞ Il y a peu d'espèces de mine, suivant M. Sage, qui aient autant de substances métalliques rassemblées ; puisqu'elle contient de la blende rouge, feuilletée & transparente, de la galène, de la mine d'antimoine spéculaire, du cuivre, de l'argent & du fer, cette mine est de couleur grise, plus ou moins sombre, en masse informe ; mais quelquefois aussi elle est composée de feuillets minces, flexibles, assez tendres ; elle se laisse couper au couteau ; elle est dissoluble dans les acides avec effervescence, & la dissolution paroît claire & sans couleur ; elle contient souvent de la manganèse aérée (§. 243. A.) : on la reconnoît facilement de toutes les espèces de mines d'or, en l'exposant au feu ; car l'or se fond assez facilement à l'aide du plomb qu'elle contient, & suinte à travers toute la masse en petits globules ; tous les échantillons de cette mine ne sont pas également riches en or ; elle vient de Naggiac en Transilvanie. Voici les variétés de cette mine données par de Born (*deuxième lettre à M. Ferber*) : 1°. la mine d'or minéralisé par la galène, le fer, & des particules volatiles ; elle est lamelleuse, grise, composée de petites lames flexibles & brillantes ; c'est l'espèce décrite plus haut ; on la trouve dans du feld-spath rose, ou dans du quartz gras : 2°. l'or mêlé de mine d'argent grise, ou de molybdène, ou d'antimoine : 3°. l'or mêlé de fer & d'arsenic sulfureux ; sa texture est filamenteuse, jaunâtre, elle ressemble un peu à la mine d'argent arsenical ; & minéralisé par la blende rougeâtre. (*Lithophylacium Bornianum.*)

§. CL. B.

Au chalumeau elle fume un peu ſur le charbon, ſe liquéfie & donne un globule blanc ſemblable à l'argent, brillant & malléable ; le borax le diſſout ſans mouvement & ſans prendre de couleur ; le ſel microcoſmique l'attaque avec efferveſcence ; il devient d'un roux obſcur ; cette couleur diſparoît quand on le tient quelque temps en fuſion ; à la ſurface du flux on apperçoit un globule métallique.

§. CL. C.

* *Or.* La peſanteur ſpécifique de l'or & le degré de feu néceſſaire à ſa fuſion ont été déterminés par Bergman.

Sa dureté peut être eſtimée à 4,90.

Sa ductilité eſt très-grande, & ſupérieure à celle des autres métaux.

Sa ténacité eſt auſſi très-conſidérable. Un fil d'or d'un dixième de pouce de diamètre peut ſupporter 5,00 livres avant de ſe rompre.

L'or criſtalliſe, la forme qu'il affecte eſt l'octaèdre aluminiforme.

Cet octaèdre peut devenir cuniforme ou allongé.

Il peut encore être comprimé.

Enfin il peut avoir 24 facettes trapezoïdales, chaque face de l'octaèdre ſe changeant en trois trapezes.

Sa couleur eſt jaune.

PLATINE.

§. CLI.

La PLATINE très-dépurée acquiert une gravité spécifique = 18,000. L'eau régale la dissout, & la quantité de phlogistique qu'elle peut lui enlever, va, d'après les expériences que l'on a faites jusqu'à présent, à 756 (1); excepté l'acide muriatique déphlogistiqué, qui attaque en général tous les métaux, aucun autre acide ne dissout la platine, à moins qu'elle ne soit en état de chaux. Elle paroît l'emporter sur tous les autres, par la force avec laquelle le phlogistique lui adhère : autant qu'on a pu s'en assurer jusqu'à présent, il faut un degré de feu pour la fondre, plus fort que celui qui est nécessaire au fer.

§. CLI. A.

☞ De toutes les substances métalliques, la *platine* est sans contredit la plus intéressante, à cause de ses qualités particulières ; on a beaucoup travaillé sur ce nouveau métal, qui n'est connu que depuis une quarantaine d'années, & les plus grands Chimistes depuis ce

(1) Comparée à celle d'un quintal de zinc, trouvée 182. (*Journ. de Physique*, 1783, *t. XXII*, *p.* 109.)

temps s'en ſont occupés. MM. le comte de Buffon, Margraff, Lewis, Macquer, Baumé, Deliſle, & ſur-tout MM. de Morveau, Bergman & Tillet, le comte de Sickingen, l'ont traité de toutes les manières, & malgré tout cela, il paroît encore indécis pour quelques naturaliſtes, ſi la platine eſt un vrai métal, ou ſi elle n'eſt qu'un mêlange intime d'or & de fer. Mais les derniers travaux de M. de Sickingen prouvent abſolument que c'eſt un métal propre, que l'on peut dépouiller de tout le fer dont il eſt mêlangé. (*Voyez* Eſſai ſur la platine, imprimé en Allemand.) Voici ſes qualités extérieures & chimiques.

§. CLI. B.

La PLATINE du commerce eſt en petits grains ou plutôt en paillettes d'un blanc ſale tirant un peu ſur le bleuâtre, & ſe rapprochant de celui de l'argent. Ces grains ſont toujours mêlés à quantité de ſubſtances étrangères, comme de l'or, du fer, un peu de mercure & des parties terreuſes. Pour obtenir la platine pure & iſolée, faites chauffer le tout aſſez fort pour que tout le mercure s'évapore. Le lavage ou plutôt la digeſtion dans un acide, ſur-tout l'acide marin, excepté l'eau régale, enlève le fer & les matières terreuſes, diſſolubles dans les acides. Le barreau aimanté en ſépare encore le fer, il ne reſte plus que l'or & la platine, & on les trie ſéparément grains à grains. Les grains de platine examinés alors paroiſſent arrondis ſur les bords & roulés; ſous le marteau les uns ſont ductiles, & les autres ſe briſent en morceaux. L'air & l'eau ne l'attaquent point. La platine avoit paru réſiſter juſqu'à préſent au feu le plus violent; ſeulement elle s'y agluti-

noit un peu ; mais M. de Morveau l'a très-bien fondue au fourneau de M. Macquer, avec son flux réductif, & MM. Achard & Lavoisier l'ont fondue seule avec de l'air déphlogistiqué. Au foyer du miroir ardent, elle fume d'abord, donne des étincelles vives & ardentes, & finit par se fondre en un petit bouton d'une couleur blanche & brillante. Ce petit régule se laisse couper au couteau & est très-malléable ; les acides purs n'agissent pas plus sur la platine que sur l'or. L'eau régale seule est son dissolvant. La liqueur saturée de platine laisse déposer peu-à-peu de petits cristaux moyens qui résultent de la combinaison des acides avec la platine. Cette dissolution est la plus colorée de toutes les dissolutions métalliques ; elle est d'un brun foncé & teint les matières animales en brun noirâtre. Par l'évaporation on obtient aussi des cristaux régaliens de platine. Toutes les substances terreuses susceptibles de dissolution par l'eau régale, ainsi que les alkalis, même le minéral (*voyez* Journ. de Physiq. 1780, p. *39*), précipitent la platine de l'eau régale : ce précipité, traité avec des fondans réductifs, comme le borax, le verre, &c. forment, suivant MM. Macquer & Baumé, un verre noirâtre dur, & il se révivifie un peu de platine, qui forme un culot. Le précipité de platine par le sel ammoniac, se fond très-facilement, & c'est le moyen le plus simple & le plus sûr en même temps d'obtenir la platine en régule, comme l'ont démontré M. de Morveau (*Journ. de Physiq.* 1775, *t. VI*, *p.* 193), & M. Bergman (*ibid.* 1780, *p.* 43). Le régule obtenu par ce procédé, est de la platine absolument pure, & qui n'a pas la plus petite sensibilité à l'aimant ; il est blanc comme de l'argent, plus dur que le cuivre, & est malléable. D'après MM.

Margraff, Lewis & Baumé, presque tous les métaux précipitent la platine, en raison des affinités, sous une forme pulvérulente d'un rouge brun, & ces précipités ne jouissent point des propriétés métalliques, comme ceux des autres métaux, excepté l'or. La platine s'unit assez facilement, par la fusion, avec tous les métaux & demi-métaux. M. de Morveau est parvenu à l'allier avec l'acier, & M. Croharé à l'amalgamer avec le mercure.

§. CLI. C.

On n'a trouvé encore la platine que dans deux endroits de l'Amérique méridionale, à Choco au Pérou, & à Santa-Fé, près de Carthagène; mais le Roi d'Espagne a fait fermer ces mines, à cause des fraudes qui pouvoient résulter de son alliage avec les métaux, surtout avec l'or; sa pesanteur, presqu'égale à celle de l'or, les favorisant singulièrement.

§. CLI. D.

* Plusieurs Chimistes se sont encore occupés de la platine dans ces derniers temps, & particulièrement ici.

Il paroît résulter de leurs expériences que la platine est une substance métallique particulière; laquelle, il est vrai, est ordinairement alliée au fer, mais dont on peut la dépouiller par l'arsenic & d'autres procédés.

On ne l'a jamais trouvée minéralisée, ni mélangée avec d'autres substances que le fer.

M. Leblond nous a donné des détails sur les procédés qu'on emploie pour retirer la platine: elle se trouve dans des sables aurifères qui proviennent des débris de montagnes primitives: on lave ces sables, & on obtien la platine.

Elle eſt toujours mêlangée de particules ferrugineuſes noirâtres que j'ai prouvé être un véritable *éthiops* martial qui a pu être produit par le feu ou par l'eau.

La platine du commerce contient ſouvent de l'or qu'on n'en a pas entièremens ſéparé.

On ſe ſert pour cette opération du mercure; c'eſt pourquoi il y a ſouvent du mercure dans cette même platine.

Enfin on y rencontre également différentes ſubſtances pierreuſes, criſtaux de roche, &c.

§. CLI. E.

On n'a pas encore obtenu la platine ſous forme criſtalliſée; mais il n'eſt pas douteux qu'on peut l'avoir criſtalliſée.

La platine eſt la ſubſtance la plus peſante de la nature. On a beaucoup varié dans les différentes eſtimations qu'on en a données. Je l'eſtime à 22,000.

Sa dureté eſt conſidérable & je l'eſtime à 6,10.

On n'a pas encore eſtimé ſa ténacité, ni ſa ductilité; mais elles ſont aſſez grandes.

Sa couleur tient le milieu entre celle du fer & de l'argent.

§. CLII.

PLATINE *native jointe au fer.* Cronſtedt, *Min.* §. 179.

Je crois que l'on n'a jamais trouvé de platine ſans mêlange avec le fer, dont cependant il eſt facile de la dépouiller (1).

Opuſc. vol. II, p. 181.

§. CLII. A.

☞ *Voyez* les articles précédens.

ARGENT.

§. CLIII.

SA gravité spécifique est = 10,552. L'acide nitreux le dissout facilement ; le vitriolique a besoin de l'ébullition ; mais l'acide muriatique ne peut lui enlever le phlogistique qui empêche la dissolution, quoique cet acide attire plus fortement la chaux de ce métal. On peut exprimer par 100 (1) la quantité de cet obstacle qui se rencontre dans un quintal, & qui forme la différence de ce métal parfait avec la chaux ; mais cette force par laquelle l'argent retient cette portion du principe inflammable, est encore moindre que celle que l'on rencontre dans l'or : c'est pour cela que l'argent n'occupe que le troisième rang dans la série des métaux. Il fond à une chaleur = + 538.

§. CLIII. A.

☞ L'ARGENT est un métal parfait, d'une couleur

(1) Journ. de Physiq. 1783, t. XXII, p. 109.

blanche brillante, d'une texture ſolide, & par conſéquent ſuſceptible de prendre un beau poli : il ſurpaſſe en malléabilité & en ductilité tous les autres métaux, excepté l'or; ſa ténacité eſt telle, que, réduit en fil d'un peu plus d'une ligne de diamètre, il peut ſupporter un poids de 370 livres avant de ſe rompre. Il eſt ſonore, & le ſon qu'il rend eſt aſſez particulier pour qu'on le déſigne ſous le nom de *ſon argentin*; fondu & refroidi avec précaution, il criſtalliſe quelquefois en octaèdre, mais le plus ſouvent en moitié d'octaèdre; c'eſt-à-dire, qu'il n'offre qu'une pyramide quadrilatère, l'autre reſtant engagée dans la maſſe. L'air pur & dépouillé de toutes vapeurs ſulfureuſes & inflammables, n'altère point l'argent, mais ces vapeurs noirciſſent ſa ſurface; l'eau pure ne l'attaque pas davantage. Au feu il fond plus vîte que le cuivre; fondu, il a le brillant d'une glace : ſi on pouſſe le feu, il bouillonne bientôt, & répand des vapeurs qui ne ſont que de l'argent volatiliſé. Les expériences de M. Macquer prouvent que l'argent, quoique plus difficile à calciner que les autres métaux, peut enfin l'être à la longue, & même donner un verre d'un vert d'olive. Le verre de plomb ne le diſſout pas; & c'eſt ſur ce principe qu'eſt fondée la coupellation, qui conſiſte à fondre dans une coupelle de l'argent & du plomb; le plomb ſe réduit en litharge, & entraîne avec lui toutes les matières métalliques mêlées à l'argent, qu'il laiſſe enfin très-pur ſur la coupelle. L'acide vitriolique concentré & bouillant, diſſout l'argent, & forme avec lui un vitriol d'argent, décompoſable par toutes les ſubſtances qui ont plus d'affinité avec l'acide vitriolique que l'argent. L'acide nitreux le diſſout très-bien, & la diſſolution eſt claire lorſque l'ar-

gent est pur ; il tache en noir les matières animales, dépose des cristaux de nitre d'argent par l'évaporation : ce nitre d'argent se fond au feu, & forme la pierre infernale en refroidissant. Les substances terreuses, les alkalis & les substances métalliques, décomposent le nitre d'argent ; & cette décomposition, par le mercure, produit une précipitation singulière, nommée *l'arbre de Diane*. L'acide marin ne dissout l'argent que dans l'état de gaz ou de vapeur ; mais l'on obtient bien plus facilement le muriate d'argent, en versant de l'acide marin dans une dissolution de ce métal par l'acide nitreux : ce dernier acide ayant moins d'affinité avec l'argent que le premier, l'abandonne, & l'argent se précipite combiné avec l'acide muriatique. Ce muriate d'argent est très-fusible ; à un feu doux il se fond en une masse grise & demi-transparente comme la corne, ce qui lui a fait donner le nom d'*argent corné* ou de *lune cornée*. Les alkalis & presque toutes les substances métalliques décomposent le muriate d'argent. L'eau régale dissout assez bien l'argent, & ce métal se précipite en muriate d'argent à mesure qu'il se dissout. L'argent s'allie assez bien avec tous les métaux, & il s'amalgame très-bien avec le mercure.

§. CLIII. B.

On a trouvé jusqu'à présent l'argent sous deux états particuliers, ou sous l'état de régule natif, ou sous l'état de minéral ; c'est-à-dire, minéralisé par quelques principes étrangers : on n'en a pas encore rencontré en état de chaux.

§. CLIII. C.

L'*argent natif* est presque de l'argent pur ; on le re-

connoît facilement à son brillant métallique & à sa couleur blanche, qui quelquefois est un peu terne ou grise, & quelquefois jaune sale. Il a toutes les propriétés du régule d'argent; il est malléable, ductile & dissoluble dans les acides; il est mêlé à d'autres mines, ou adhérent à des pierres, des rochers; quelquefois sa gangue est une argile, une terre, une ochre; mais il est toujours souillé d'une petite portion de métal étranger, comme on le peut voir dans les §. 154-161. Les variétés de l'argent natif sont, 1°. l'argent natif solide ou en masses irrégulières; *Kungsberg* en Norvège, *Neumarken* en Wermeland, où il a pour gangue une terre argilleuse; à *Sainte-Marie-aux-Mines*, on en a trouvé des masses de 50 à 60 liv. dans la terre grasse (*Monnet, Ouvr. cité, p.* 278); 2°. l'argent natif en grains: il est en petits grains ronds ou plats, disséminé dans les mines & les pierres; le *Mexique* & le *Potosi*; 3°. l'argent natif en filamens contournés de différentes manières: c'est celui que les Allemands nomment *silberzahne*; *Allemont* en Dauphiné, *Kungsberg*, *le Mexique*; 4°. l'argent natif en germination ou sous la forme de dendrites: il imite la ramification des arbres ou de la mousse; *Kungsberg*, *Potosi*, *Schnelberg*; 5°. l'argent natif en lames minces: on le rencontre dans les scissures des pierres; *Kungsberg*, *Freyberg*, *Georgenstaldt*; 6°. l'argent natif capillaire: presque dans toutes les mines d'argent, & c'est même un des états où on le rencontre le plus souvent natif: suivant Henckel & plusieurs autres Minéralogistes, cette variété, ainsi que la précédente, sont dues à la décomposition de la mine d'argent rouge, §. 166; 7°. l'argent natif cristallisé en octaèdres & en cubes isolés; *Kungsberg*, *Sainte-Marie-aux-Mines*.

§. CLIII. D.

Au chalumeau il ſe fond ſans ſe calciner.

§. CLIII. E.

* *L'argent natif.* L'argent a toujours été regardé comme le ſecond des métaux parfaits ; & ſes qualités lui ont mérité ce titre avec juſte raiſon. Il ne s'altère point comme les métaux imparfaits, & il eſt même plus utile dans les arts que l'or lui-même, parce qu'il à plus de ductilité.

La ténacité de l'argent eſt beaucoup moindre que celle de l'or ; un fil d'argent d'un dixième de pouce de diamètre ne peut ſoutenir qu'environ deux cens livres peſant avant de ſe rompre.

Sa ductilité eſt auſſi moins conſidérable que celle de l'or ; mais elle ſurpaſſe celle de tous les autres métaux.

Sa dureté peut être eſtimée 5,00.

La criſtalliſation de l'argent eſt le cube & l'octaèdre.

§. CLIII. F.

L'argent vierge, ou argent natif, eſt très-commun ; on le trouve mêlé, joint, ou combiné, minéraliſé par les autres métaux, & dans toutes ſortes de ſubſtances pierreuſes, tels que le quartz, le ſpath calcaire, la calcédoine, la variolite, &c. &c.

§. CLIV.

ARGENT *natif joint à l'or.*

§. CLIV. A.

* *Argent joint ou combiné, ou minéraliſé par le mercure. Amalgame d'argent natif.*

L'argent ſe trouve ſouvent combiné avec le mercure,

& forme un amalgame natif. On en trouve dans les mines de Morsfeld, dans le Palatinat, & à Rosenau en Hongrie.

§. CLV.

ARGENT *natif joint au cuivre.*

§. CLVI.

ARGENT *natif joint à l'or & au cuivre.*

§. CLVII.

ARGENT *natif joint au fer.*

Le fer passe rarement $\frac{2}{100}$; mais le plus souvent il ne va pas à $\frac{1}{100}$.

§. CLVIII.

ARGENT *natif joint à l'arsenic.*

L'arsenic excède à peine $\frac{5}{100}$.

§. CLVIII. A.

☞ M. Monnet a reconnu cette espèce de mine dans un échantillon venant de Guadal-Canal en Espagne (*Journ. de Physiq. Suppl.* 1778, *p.* 50). La mine du Samson à Andreasberg au Hartz, fournit cette espèce de mine: on l'y appelle *argent arsenical* (M. le baron de Dietrich).

§. CLVIII. B.

En général, il faut bien distinguer un minéral simplement uni à l'arsenic, ou minéralisé par lui; dans

le premier cas l'arsenic est sous forme de métal, ou peut être de chaux, & dans le second il y est sous forme acide : car tel est notre sentiment, que plusieurs expériences semblent confirmer ; le demi-métal, nommé *arsenic*, ne peut pas plus être minéralisateur que tout autre métal ; & cet office n'appartient qu'à son acide seul, comme à l'acide aérien, au vitriolique, au marin, &c. *Voyez* l'introduction & les §. 55-228.

§. CLIX.

ARGENT *natif joint à l'antimoine.*

Fondu, il répand quelque fumée, mais il n'exhale point d'odeur d'arsenic.

§. CLIX. A.

* *Argent joint ou minéralisé par la molybdène. Argent molybdique.*

M. de Born dit que cette mine n'a encore été trouvée qu'en Hongrie à Deutsch-Pilsen. Elle se présente sous forme de rognons épais d'un à deux pouces, composés de feuillets assez larges & luisans, & laissant sur le papier des traces grisâtres.

C'est la mine de molybdène contenant argent ; elle est composée, argent........................0,11 $\frac{1}{2}$
molybdène......................

§. CLX.

ARGENT *natif joint à l'arsenic & au fer.*

Ces trois métaux y sont ordinairement en portions égales.

§. CLX. A.

☞ On trouve cette mine à Freyberg, où elle porte le nom de *mine blanche*. M. Monnet en a trouvé une semblable dans les mines de Guadal-Canal en Espagne. (*Journ. de Physiq. Suppl.* 1778, *p.* 43.)

Toutes les espèces que je viens de citer jouissent de l'apparence & des propriétés métalliques. Les substances hétérogènes qui y sont mêlées sont à la vérité peu considérables, mais il ne faut pas pour cela les négliger, puisque le plus souvent elles excèdent $\frac{1}{100}$ de la masse.

* Les mines d'argent présentent une assez grande confusion chez les Auteurs les plus instruits; la nomenclature en est une des premières causes, parce qu'elle n'est point assez déterminée; mais la principale provient de ce que l'on a appelé *mine d'argent*, toutes celles qui contiennent plus ou moins d'argent.

Je vais présenter une manière, qui me paroît plus claire, pour les classer.

Argent natif.

1°. Argent natif pur.

2°. Argent natif mêlé avec d'autres substances métalliques.

3°. Argent natif mêlé avec des substances terreuses & pierreuses.

Argent minéralisé par une substance.

4°. Argent minéralisé par l'air pur (chaux d'argent).

5°. Argent minéralisé par l'acide marin (argent corné).

6°. Argent minéralisé par l'acide vitriolique (vitriol d'argent).

7°. Argent minéralisé par le soufre (argent vitreux).

8°. Argent minéralisé par l'arsenic (argent arsenical).

9°. Argent minéralisé par l'acide arsenical.

Argent minéralisé par deux substances.

10°. Argent minéralisé par le soufre & l'arsenic (argent rouge).

11°. Argent minéralisé par le soufre & le fer (pyrite contenant argent).

12°. Argent minéralisé par le soufre & le plomb (galène argentifère).

13°. Argent minéralisé par le soufre & l'antimoine (argent antimonial).

14°. Argent minéralisé par le soufre & le cuivre (variété de cuivre vitreux).

15°. Argent minéralisé par le soufre & le cobalt (cobalt tricoté tenant argent).

16°. Argent minéralisé par le soufre & le nickel.

17°. Argent minéralisé par le soufre & le zinc (pech-blende).

18°. Argent minéralisé par le soufre & le bismuth.

19°. Argent minéralisé par le soufre & la molybdène (argent molybdique).

20°. Argent minéralisé par l'arsenic & le fer (pyrite arsenicale tenant argent).

21°. Argent minéralisé par l'arsenic & le cobalt.

Argent minéralisé par trois substances.

22°. Argent minéralisé par le soufre, l'arsenic & le fer (mine d'argent noire).

23°. Argent minéralisé par le soufre, l'arsenic & le cuivre (mine d'argent blanche).

24°. Argent minéralisé par le soufre, l'arsenic & le bismuth.

25°. Argent minéralisé par le soufre, l'arsenic & l'antimoine (argent en plumes).

Argent minéralisé par quatre substances.

26°. Argent minéralisé par soufre, arsenic, fer, cobalt (espèce CLXVIII, ci-dessous).

27°. Argent minéralisé par soufre, arsenic, cuivre & fer (espèce CLXIX, ci-dessous).

28°. Argent minéralisé par soufre, arsenic, fer & antimoine (espèce CLXXI, ci-dessous).

Argent minéralisé par cinq substances.

29°. Argent minéralisé par soufre, arsenic, antimoine, cuivre & fer (espèce CLXX, ci-dessous).

Je borne ici cette énumération, qui néanmoins ne renferme pas toutes les mines d'argent.

Il se trouve aussi dans la plupart de ces mines des portions terreuses.

§. CLXI.

ARGENT *minéralisé par les acides marin & vitriolique. Mine d'argent corné.* Cronstedt, *Min.* §. 170.

M. Woulf est le premier qui y a découvert

la présence de l'acide vitriolique (1) : l'argent excède rarement $\frac{70}{100}$. J'ignore si dans quelques mines d'argent corné l'acide vitriolique n'existe point du tout.

§. CLXI. A.

☞ On a vu (§. 153. A.) que la combinaison de l'acide marin avec l'argent prenoit le nom d'*argent corné*; on trouve cette même combinaison dans la nature, & on l'a désignée sous le nom de MINE D'ARGENT CORNÉ; cette mine est d'une couleur blanchâtre, grise, & quelquefois d'un jaune sale; elle est très-facile à couper au couteau; & sa demi-transparence, quand elle en jouit, approche de celle de la corne; la mine d'argent corné qui vient de Sainte-Marie-aux-Mines a l'apparence terne, terreuse; & son caractère principal est de se colorer en violet sombre lorsqu'elle est exposée au soleil; cette propriété lui est commune avec la lune cornée artificielle; elle est si fusible que la moindre chaleur, celle même de la flamme d'une chandelle, la fait couler; en fondant elle jette des vapeurs qui sont dues à l'acide marin, qui se dégage; ce gaz la rend très-volatile, & par conséquent ses essais sont assez difficiles à faire; en général, cette mine n'est pas trop commune; & on ne l'a trouvée encore que dans les mines de Saxe & dans celles de Sainte-Marie-aux-Mines, & à Guadal-Canal en Espagne; on vient d'en trouver dans les mines d'Allemont en Dauphiné; on en distingue trois variétés: 1°. la mine d'argent corné, couleur de perle, demi-transparente; sa texture est très-

(1) Trans. philos.

fine ; quelquefois elle est cristallisée ; *Johan-Georgenstadt* en Saxe : 2°. mine d'argent corné, grise & pulvérulente ; *Sainte-Marie aux-Mines* : 3°. mine d'argent corné, noirâtre, ou d'un jaune brun comme la résine ; c'est la plus impure de toutes, en Saxe. M. Lommer a donné un traité particulier sur la mine d'argent corné de Johan-Georgenstadt, avec son analyse chimique, en 1776.

§. CLXI. Aa.

* *Argent minéralisé par l'acide marin. Argent corné.* Cette mine est assez rare. M. Woulf est le premier qui y ait découvert l'acide marin.

Les plus beaux morceaux nous viennent du Pérou, du Mexique ; mais on en trouve aussi ailleurs en Saxe, à Sainte-Marie, &c.

M. Klaproth a analysé l'argent corné de Johan-Georgenstadt en Saxe, & il en a retiré,

argent	0,67 $\frac{1}{2}$
acide marin	0,21
acide vitriolique	0,00 $\frac{1}{2}$
fer	0,06
argile	0,01 $\frac{1}{2}$
terre calcaire	0,00 $\frac{1}{2}$

L'argent corné cristallise en cubes ou parallélipipèdes rectangles.

§. CLXI. Ab.

Argent minéralisé par l'acide vitriolique. Vitriol d'argent.

M. Woulf a toujours trouvé du vitriol d'argent dans la mine d'argent corné ; ses expériences ont été confirmées par celles de M. Klaproth.

§. CLXI. B.

Il faudroit joindre ici *la mine d'argent alkaline* de M. Justi qui, suivant M. Sage, n'est que de l'argent corné dans de la terre calcaire (*Elem. de Minér. t. II, p.* 332); mais elle appartient à la classe de l'argent vierge, puisque ce n'est que ce métal disséminé dans une pierre calcaire, & que l'on apperçoit facilement à l'œil nud, en la polissant, d'après l'observation de M. Brunnig. (*Minér. de Cronstedt*, 1770, *p.* 193.)

§. CLXI. C.

Au chalumeau sur le charbon elle donne plusieurs petits globules métalliques; elle se dissout dans le sel microcosmique, & le rend opaque; elle se réduit dans le borax, du moins en partie.

§. CLXII.

ARGENT *minéralisé par les acides muriatique & vitriolique, & par le soufre.*

Je doute encore si cette espèce est vraiment distincte de la précédente, car le soufre ne peut s'unir aux sels que méchaniquement.

§. CLXII. A.

☞ Cette mine est la troisième variété que nous venons de décrire; car M. Monnet ainsi que Vallerius remarquent qu'elle contient presque toujours des parties sulfureuses, & quelquefois même d'arsenicales.

§. CLXIII.

ARGENT *minéralisé par le soufre. Mine d'argent vitreuse.* Cronstedt, *Min.* §. 169.

Cette mine contient $\frac{75}{100}$, & quelquefois davantage d'argent.

§. CLXIII. A.

☞ LA MINE D'ARGENT VITREUSE est pesante, d'un gris noirâtre, semblable à la mine de plomb; elle se laisse facilement couper au couteau, & le couteau y laisse une impression plus ou moins approchante de l'uni du verre, ce qui lui a fait donner par les Allemands le nom de *vitreuse*; elle est flexible & même un peu malléable; sa texture est lamelleuse; elle se fond très-facilement, & au moment même qu'elle rougit; elle est très-riche en argent, & quand elle est bien pure, elle en tient près des trois quarts de son poids, le reste est le soufre qui la minéralise; quand il s'y trouve un peu d'arsenic, alors elle est plus fragile. M. Monnet y a découvert aussi une très-petite quantité de fer. Outre ces caractères extérieurs, elle en a un particulier, qui prouve bien que cette mine n'est que de l'argent natif, pénétré de soufre; si on l'expose à une chaleur douce, pas assez forte pour la faire fondre, alors le soufre s'évapore peu-à-peu, & l'argent reste en forme d'argent vierge, en végétation ou en filets. On la trouve dans presque toutes les mines d'argent, à Kunsberg en Norvege, à Freyberg en Saxe, à Sainte-Marie en Alsace, à Schemnitz en Hongrie, à Joachimstal en Bohême, à Allemont en Dauphiné, au Mexique, &c. &c. On peut

en distinguer plusieurs variétés qui ne diffèrent guère les unes des autres que par la couleur & la cristallisation : 1°. la mine d'argent vitreuse, couleur de mine de plomb, c'est la plus commune ; 2°. brune : Bruchman en cite une de cette couleur, qui étoit verte intérieurement ; 3°. jaunâtre : cette couleur est due à la portion d'arsenic qu'elle contient, & qui, mêlé avec le soufre, forme de l'orpiment ; 4°. verdâtre ; 5°. bleuâtre : elle est friable, semblable à des scories, ce qui lui a fait donner, par les mineurs de Freyberg, le nom de *Schlackenerz*, mine de scorie ; 6°. en végétation ; 7°. en feuillets ; 8°. cristallisée en octaèdre, ou en prisme hexaèdre, ou en pyramides décaèdres ; 9°. enfin superficielle, lorsqu'elle recouvre des pierres.

§. CLXIII. B.

D'après l'observation de M. Bruning (*Min. de Cronstedt*, *p.* 186, §. 168, *édit. all.* 1770), le *Roschgewach* des Hongrois, ou la mine d'argent vitreuse des Saxons, forme le passage de la mine d'argent vitreuse à la mine d'argent rouge : comme sa couleur est noire, & que sa poussière conserve cette même couleur, Vallerius, Linné, Gmelin, l'ont rangée parmi les mines d'argent noires ; on la trouve à Freyberg en Saxe, tenant environ 140 marcs d'argent au quintal.

§. CLXIII. C.

Au chalumeau sur le charbon elle laisse aller le soufre, donne un globule brillant que l'on purifie avec le borax.

§. CLXIII. D.

* *Argent minéralisé par le soufre. Argent vitreux, argent sulfureux.*

Cette mine est tendre & se laisse ordinairement couper au couteau.

Sa gravité spécifique est 7,200.

La forme de ses cristaux est

Le cube,

L'octaèdre,

Le cristal à quatorze facettes, ou le cube tronqué dans les huit angles.

On trouve aussi l'argent vitreux en lames minces, en stries, en petits grains, &c.

§. CLXIV.

ARGENT *& fer minéralisés par le soufre. Pyrite d'argent.* Cronstedt, *Min.* §. 176; 10.

§. CLXIV. A.

☞ Cette mine pyriteuse est de couleur brune, & elle est assez pauvre; on l'a trouvée à Kunsberg en Norwège.

§. CLXIV. B.

* *Argent minéralisé par le fer & le soufre. Argent pyriteux.* C'est une pyrite martiale sulfureuse tenant argent.

On trouve à Schemnitz & à Comnits, une pyrite argentifère qui conserve sa couleur jaune, a beaucoup d'éclat, & contient depuis 2 jusqu'à 15 onces d'argent au quintal.

L'argent y est en assez petite quantité pour que la

pyrite y conſerve toutes ſes propriétés. En quoi elle diffère de l'eſpèce précédente.

§. CLXIV. C.

Argent minéraliſé par le ſoufre, l'arſenic & le fer. Mine d'argent noire. Roſchgewachs des Allemands. C'eſt une pyrite martiale, ſulfureuſe & arſenicale, tenant argent.

Romé de Lille la regardoit comme un paſſage de l'argent vitreux à l'argent rouge; mais la portion de fer que contient toujours cette mine éloigne cette idée, puiſque l'argent vitreux & l'argent rouge peuvent ne point contenir de fer.

Elle ſe préſente ſous une forme noire, grenue, ſouvent cellulaire & ſpongieuſe.

Elle eſt très-fragile.

Le fer eſt ici en aſſez petite quantité, pour que la mine conſerve preſque tous les caractères de l'argent vitreux, au lieu de ſe rapprocher de la pyrite comme les eſpèces précédentes.

§. CLXV.

ARGENT *& plomb minéraliſés par le ſoufre. Galène.* Cronſtedt, *Min.* §. 175; 8.

Elle contient une demi-once d'argent par quintal.

§. CLXV. A.

☞ M. Bergman place ici la galène, en vertu du principe qu'il a établi, §. 17, où il annonce que ſa claſſification dans ſon ſyſtême eſt fondée ſur la valeur du principe plutôt que ſur ſa quantité. Mais comme

tous les Minéralogistes ont placé la galène parmi les plombs, & que M. Bergman la cite encore, §. 185, nous renvoyons à cet article tout ce que nous avons à dire sur cette mine.

§. CLXV. B.

La quantité d'argent que contient cette mine varie infiniment, & il y en a de beaucoup plus riche que celle citée par M. Bergman.

§. CLXV. C.

* *Argent minéralisé par le plomb, le soufre, l'antimoine & le fer. Argent blanc, ou weissgiltigerz des* Saxons.

Cette mine, qu'on pourroit peut-être regarder comme une espèce de galène, est compacte, grisâtre, à petits grains, se laisse entamer au couteau.

M. Klaproth en a retiré,

argent	0,20
plomb	0,40
soufre	0,12
antimoine	0,08
fer	0,02 ½
argile	0,07
terre siliceuse	0,00 ½

Elle se trouve à *Erbisdof*, près de Freyberg.

§. CLXVI.

ARGENT *& arsenic minéralisés par le soufre. Mine d'argent rouge.*

Elle contient environ $\frac{70}{100}$; quelquefois on n'y

rencontre point de fer; mais souvent il y est comme dans toutes les autres espèces de mines.

§. CLXVI A.

☞ La MINE D'ARGENT ROUGE est pesante, d'un rouge plus ou moins fort, quelquefois d'un rouge foncé, d'autres fois approchant du pourpre; elle est brillante, & si on la brise, sa poussière est toujours rouge; elle est presque toujours opaque quand elle est en masse irrégulière; mais demi-transparente lorsqu'elle est cristallisée; elle est très-friable; exposée au feu elle décrépite, laisse échapper des vapeurs arsenicales & une odeur d'ail, & fond avant que de rougir. La présence du soufre dans cette mine est prouvée, & par la couleur rouge qu'elle a, & qui est due à l'union du soufre & de l'arsenic, & par sa détonnation avec le nitre; en la chauffant par degrés & avec précaution, l'arsenic & le soufre se dégagent, se volatilisent, & laissent l'argent à nud sous forme de végétation capillaire. Cette mine contient un peu de fer, sur-tout celle qui est foncée en couleur. A Kremnitz en Hongrie, & à Joachinsthal, on en a trouvé qui tenoit un peu d'or. Les principales variétés de la mine d'argent rouge sont : 1°. la rouge opaque qui vient du Potosi, & que les Espagnols nomment *Rossi-Clero*; sa couleur approche de celle du cinabre; elle est brillante, friable, & en masse; c'est la plus riche de toutes. Outre le Potosi, Andreasberg au Hartz, Salberg en Westmanie : 2°. la rouge avec une nuance bleue, Freyberg, Annaberg : 3°. la rouge grise; réduite en poussière, la nuance grise disparoît & la couleur rouge reste : 4°. la rouge noire; c'est un rouge extrêmement foncé : 5°. transparente & cristallisée, Potosi,

la Saxe, la Bohême ; Sainte-Marie-aux-Mines, &c. : 6°. enfin la mine d'argent rouge en feuilles ou enduits superficiels appliqués sur une gangue quartzeuse, c'est la plus pauvre de toutes.

§. CLXVI. B.

On trouvoit à Sainte-Marie-aux-Mines, une mine d'argent rouge recouverte de réalgar, qui, nouvellement tirée de la mine, avoit la couleur vive de cire d'Espagne ; & on en a abusé pour vendre aux curieux des morceaux de réalgar pur pour de la mine d'argent rouge. M. le Baron de Dietrich qui a voulu réduire de ces derniers morceaux n'en a point retiré d'argent, & toute la mine s'est volatilisée au grillage.

§. CLXVI. C.

Au chalumeau sur le charbon on dégage d'abord l'arsenic par une lente calcination, ensuite le soufre, & on purifie le bouton par le borax ; elle décrépite un peu.

§. CLXVI. D.

* *Argent minéralisé par le soufre & l'arsenic. Argent rouge.*

Cette mine qui est très-brillante par sa belle couleur rouge, sa transparence, &c. intéresse d'ailleurs beaucoup les Minéralogistes par la variété des formes cristallines qu'elle présente. Elle n'est autre chose que le réalgar ou rubine d'arsenic contenant argent.

Sa dureté n'est pas considérable.

Sa gravité spécifique est 5,500.

La forme de ses cristaux est le dodécaèdre à plans rhombes comme le grenat.

Le cristal peut être tronqué sur ses arètes comme le grenat à 36 facettes.

Il peut être à 24 facettes comme le grenat.

Le dodécaèdre peut s'allonger & former un prisme hexaèdre terminé par des pyramides trièdres à plans rhombes.

Les pyramides peuvent être tronquées sur leurs arètes, ce qui les rend hexaèdres.

Le prisme peut être tronqué alternativement sur trois de ses arètes & devenir ennéaèdre.

La pyramide trièdre peut être tronquée en sommets par un plan triangulaire.

Si la troncature est plus profonde, la pyramide disparoît & le prisme devient droit.

Quelquefois l'argent rouge est cristallisé en dent de cochon. Le prisme a disparu, & les deux pyramides trièdres sont devenues hexaèdres.

L'argent rouge est ordinairement rouge & transparent ; cependant il est quelquefois opaque & noirâtre comme l'argent vitreux.

Bergman a donné l'analyse d'une de ces mines ; il en a retiré, argent.................................0,60

arsenic.................................0,27

soufre.................................0,13

L'argent rouge se trouve à Sainte-Marie, en Saxe, en Bohême, en Hongrie, &c. &c.

L'argent rouge de Sainte-Marie a donné à M. Sage,

argent.................................0,07

soufre.................................0,10

arsenic.................................0,78

eau & air fixe.................................0,05

On voit combien toutes ces mines varient dans leurs principes.

§. CLXVII.

ARGENT *avec fer & arsenic, minéralisé par le soufre. Weiserz* des Allemands. Cronstedt, *Min.* §. 172.

J'en ai examiné des morceaux venant de Saxe, qui ne contenoient point d'argent. Seroit-ce donc à l'argent natif que cette mine devroit celui qu'elle contient?

§. CLXVII. A.

☞ Suivant Cronstedt, cette mine est plutôt une pyrite d'argent qu'une vraie mine, & Wallérius la nomme *mine d'argent arsenicale*. Elle est solide, dure & grenue. Sa couleur est blanchâtre & luisante; frappée avec le briquet elle donne une odeur d'ail, & en effet ce n'est qu'une mine d'arsenic grise qui contient quelquefois de l'argent ou natif ou minéralisé. Clausthal, Andreasberg, Braunsdorf, Allemont en Dauphiné. C'est à cette espèce qu'appartient la mine d'argent blanche, Espèce VII du *Syst. de Minér. de M. Monnet.*

§. CLXVII. B.

* *Argent minéralisé par l'arsenic. Argent arsenical.*

Cette mine se présente le plus souvent sous forme de grandes lames ou écailles. C'est ainsi qu'on la trouve à Guadal-Canal en Espagne; elle contient jusqu'à 0,90 argent.

Cependant on l'a trouvée à Andreasberg au Hartz, cristallisée en prismes hexaèdres droits, cannelés sui-

vant l'axe du prisme, ce qui rend difficile de s'assurer du nombre des côtés.

Cette mine contient toujours une portion de fer; c'est pourquoi on pourroit l'appeler pyrite ferrugineuse arsenicale tenant argent. Bergman y a trouvé de l'antimoine; ce qui a engagé Romé de Lille à la ranger dans les mines d'argent antimoniales. C'est sans doute une autre variété.

La mine d'argent arsenicale, qui contient peu d'argent, a la forme concoïde, est molle, & se laisse couper au couteau. On n'en retire que quelques onces d'argent au quintal.

§. CLXVIII.

ARGENT *avec fer, arsenic & cobalt, minéralisé par le soufre.*

L'argent passe quelquefois $\frac{50}{100}$.

§. CLXVIII. A.

☞ M. Monnet, dans son nouveau Systême de Minéralogie, a parlé de cette mine. Elle ressemble assez à la précédente, & pour la forme & la couleur, & elle n'en diffère que par la portion de cobalt qu'elle contient & qui, se décomposant, la recouvre de fleurs de couleur rose. Il y a deux variétés de cette mine, l'une qui est d'une couleur sombre & terne, & très-ferrugineuse, & l'autre qui est brillante presqu'autant que la mine d'argent grise dans la fracture. Allemont en Dauphiné en fournit assez abondamment. C'est à cette espèce qu'appartient la *mine d'argent merde d'oie*, ainsi nommée à cause de sa couleur grise, brune, verte & lilas. M. Sage en a fait une excellente analyse (*Elém. de Minéral.*

Minéral. tom. II, p. 329). Il y a trouvé un peu de cuivre. Il faut obſerver que l'argent natif capillaire marche preſque toujours avec la mine d'argent merde d'oie. Il la regarde comme le produit de la décompoſition du kupfernickel par les pyrites martiales. On en trouve en Suède, en Saxe, & ſur-tout à Allemont en Dauphiné.

§. CLXIX.

ARGENT *avec cuivre, fer & arſenic, minéraliſé par le ſoufre. Mine d'argent blanche.* Cronſtedt, *Min.* §. 171.

La quantité d'argent que cette mine contient, varie beaucoup, quelquefois elle va juſqu'à $\frac{10}{100}$, d'autres fois même elle le ſurpaſſe. On nomme ordinairement la pauvre, *mine d'argent griſe.*

§. CLXIX. A.

☞ M. Bergman réunit ici, ainſi que les Minéralogiſtes, la mine d'argent blanche, *Weiſſgulden* des Allemands, avec la mine d'argent griſe, *Fahlerz* des mêmes. Je crois qu'on doit les ſéparer, puiſque la première ne contient pas du fer & que la ſeconde en contient, du moins en beaucoup plus grande quantité, ainſi que le cuivre. Il ne faut pas encore confondre la mine d'argent blanche des Mineurs dont parle M. Sage (*Ouv. cité.* tom. II, p. 328) & qui appartient aux galènes, très-riches en argent.

§. CLXIX. B.

LA MINE D'ARGENT BLANCHE dont il eſt ici queſtion

est pesante, d'une couleur blanchâtre ou d'un gris de cendre; elle est brillante & écailleuse, mais compacte, grenue dans sa cassure, quoique naturellement striée. Elle ressemble, en quelque façon, à la galène brillante à petits grains; mais elle est plus dure; elle ne se laisse pas couper au couteau, & broyée, sa couleur est blanche. Elle ne contient point, ou infiniment peu de fer. Ses variétés sont, 1°. la mine d'argent blanche, couleur de plomb; Sainte-Marie-aux-Mines, en Alsace, Guadal-Canal en Espagne, Allemont en Dauphiné, &c. &c. 2°. la mine d'argent blanche couleur d'acier; sa couleur est plus foncée & tirant sur le bleu; mais sa poussière est blanche; Sainte-Marie-aux-Mines: 3°. la mine d'argent blanche cristallisée; Joachimstal.

§. CLXIX. C.

La mine d'argent grise, *Falherz*, contient de plus que la précédente, une assez grande quantité de fer & de cuivre, qui lui donne des caractères particuliers. Elle diffère de la précédente, non-seulement par la couleur, qui est beaucoup plus obscure, mais encore par celle qu'elle a lorsqu'elle est réduite en poussière, & qui est grise. Elle est pesante, très-dure, propriété qu'elle doit, suivant M. Monnet, à la combinaison intime de l'arsenic & du cuivre; brillante dans sa fracture, plus elle est riche en argent & plus elle est brillante. Outre les substances métalliques que l'analyse y découvre, on en a trouvé une variété à Schemnitz, qui tenoit un peu d'or. On en connoît plusieurs variétés: 1°. la mine d'argent grise, d'un gris clair ou argentin; c'est l'espèce la plus riche; elle est plus brillante que les autres, & semble jouir, au moins pour les petits

morceaux, d'une eſpèce de flexibilité ; Sainte-Marie-aux-Mines, le Hartz : 3°. la mine d'argent griſe criſtalliſée ; elle eſt belle & brillante à ſa ſurface : 3°. la mine d'argent griſe noire. C'eſt celle que les Allemands nomment *ſchawrtzerz*, & les Eſpagnols *nigrillo*. Elle eſt tantôt ſolide, tantôt ſpongieuſe, fragile, cellulaire, & comme vermoulue. Elle paroît être due à la décompoſition de la précédente : Potoſi, Bleyberg, Freyberg, Hongrie, Giromany, & Baigorry, Sainte-Marie-aux-Mines, en France ; quelquefois cette dernière variété eſt abſolument terreuſe, pulvérulente, d'une couleur noire & fuligineuſe. Dans cet état les Allemands la nomment *ſchwartz-guldenerz* ; quand elle conſerve un peu de ſolidité, alors elle eſt caverneuſe, & annonce qu'elle eſt le réſultat d'une décompoſition : Sibérie, Freyberg, Allemont en Dauphiné : quelques Auteurs y ont rapporté le *roſchgewach* ; voyez §. 163, B.

§. CLXIX. D.

Au chalumeau, ſur le charbon, on dégage les deux principes volatils, & on a un bouton qui contient une portion de cuivre.

§. CLXIX. E.

* *Argent minéraliſé par le ſoufre, l'arſenic, avec fer & beaucoup de cuivre. Argent gris*, falherz.

Cette ſubſtance n'eſt qu'une mine de cuivre tenant plus ou moins d'argent. Ainſi nous en parlerons dans les mines de cuivre.

§. CLXX.

ARGENT *avec cuivre, fer, arſenic & antimoine, minéraliſé par le ſoufre. Mine d'argent griſe de Dal.* Cronſtedt, *Min.* §. 173; 6.

Elle contient $\frac{34}{100}$ de cuivre, & rarement $\frac{5}{100}$ d'argent.

§. CLXX. A.

☞ Cette mine ne diffère des précédentes que par une portion d'antimoine qu'elle contient; elle approche aſſez, par ſa couleur, de la mine d'argent griſe, & ſa pouſſière eſt rouge, quelquefois elle eſt criſtalliſée: Ænimskog en Dal, la Tranſilvanie; & depuis peu on en a trouvé de cette eſpèce à Altheire en Eſpagne, au royaume de Grenade; elle étoit maſſive, dure, ſolide, & d'un gris tirant ſur le bleu. (*Monnet, Ouvr. cité*, p. 310.)

§. CLXXI.

ARGENT *avec fer, arſenic & antimoine, minéraliſé par le ſoufre. Federez* des Allemands. Cronſtedt, *Min.* §. 173; 5.

L'argent quelquefois ne paſſe pas une demi-once par quintal.

§. CLXXI. A.

☞ Cette mine, que l'on peut appeler MINE D'ARGENT ANTIMONIALE, eſt la plus légère & la plus friable de toutes; elle eſt griſe, ou plutôt d'un bleu griſâtre, & comme la mine d'antimoine en plume, dont elle ne

diffère que par la portion d'argent qu'elle contient ; elle eſt en aiguilles très-fines, ſoyeuſes, & tachant les doigts. Ces petites aiguilles ſont un peu flexibles & ſe briſent quand on les plie trop fort. Lehman, Cronſtedt, Vallerius, Bergman & M. Monnet s'accordent à dire que cette mine eſt pauvre en argent ; mais M. Sage croit, d'après ſes analyſes, que la manière dont on procède au traitement de cette mine eſt la cauſe de ſon peu de produit, & qu'avant de la réduire il faut abſolument en ſéparer l'antimoine, & qu'alors elle donne juſqu'à huit marcs au quintal (*Elém. de Min. tom. II, p. 326*) ; on en trouve à Baigorri (*Journ. de Phyſique*, 1784).

§. CLXXI. A a.

* *Argent antimonial.* Pluſieurs mines d'antimoine contiennent de l'argent. C'eſt pourquoi on l'appelle *argent antimonial*; mais il eſt ſous un grand nombre de formes différentes ſuivant la nature de ces mines elles-mêmes, où l'antimoine eſt toujours mêlé avec d'autres ſubſtances.

Nous en parlerons plus au long en parlant des mines d'antimoine.

§. CLXXI. B.

Pour terminer tout ce qu'il y a à dire ſur les mines d'argent nous ajouterons ici les variétés ſuivantes, tirées de Vallerius.

1°. *Mine d'argent natif ou minéraliſé*, diſperſé dans des pierres calcaires ou quartzeuſes, ſans brillant métallique.

2°. *Mine d'argent ſabloneuſe*, ſans brillant métallique.

3°. *Mine d'argent natif ou minéraliſé*, mêlé dans

une pierre légère feuilletée, & d'une couleur rouge obscur. M. Lehman est le premier qui ait décrit exactement cette mine. Selon cet Auteur elle est composée d'argile, d'hématite micacée, de soufre, de spath calcaire, de fluor minéral, de plomb & d'argent. Cette mine très-rare recouvre quelquefois les autres mines d'argent ou de galène, adhère légèrement aux parois des fentes des mines; sa couleur est d'un rouge obscur ferrugineux; sa texture feuilletée, composée de feuillets flexibles, très-légers, & surnageant l'eau; elle fait effervescence avec les acides, & elle y est dissoluble presqu'en entier, sur-tout dans l'eau forte; elle tient de 7 à 8 onces d'argent au quintal; Clausthal.

4°. *Mine d'argent natif ou minéralisé* mêlé avec de la terre. *Mine d'argent molle*; on classe dans cette variété toutes les terres marneuses, argilleuses, toutes les ochres tenant argent; on en connoît plusieurs variétés: 1°, mine d'argent molle, jaspée, ou de diverses couleurs; elle est ordinairement dans une marne ferrugineuse, parsemée de taches rouges, jaunes & vertes, & contient quelquefois de l'argent natif capillaire; elle approche beaucoup de la mine d'argent merde d'oie: Marienberg, Schemnitz; 2°. la mine d'argent molle, jaunâtre; elle doit cette couleur à une ochre martiale qui lui sert de gangue; quelquefois elle est assez riche en argent: Huelgoet en Bretagne; 3°. la mine d'argent molle, boueuse, noire & grasse; elle appartient à la mine d'argent grise, troisième variété, §. 169, C. 4°. mine d'argent molle, marneuse, blanche, solide, ou poreuse; elle fait effervescence avec les acides: la Saxe, Freyberg; 5°. la mine d'argent molle, argilleuse; c'est tout simplement de l'argile dans laquelle

ſe trouvent diſſéminées des molécules d'argent ; 6°. mine d'argent molle, couleur de rouille de cuivre ; elle lui doit ſa couleur, ou plutôt c'eſt une ochre de cuivre tenant argent : Salfed, la Saxe, Naſſauſſingen.

§. CLXXI. C.

* *Argent minéraliſé par l'air pur. Chaux d'argent, argent terreux.*

On trouve dans certaines terres martiales, & autres, de l'argent, qui par conſéquent doit y être à l'état de chaux. Schéele a fait voir que les chaux d'argent donnent toujours de l'air pur.

C'eſt une erreur, ſuivant moi, de croire que les diverſes eſpèces ſont formées par la variété des matrices : il faut les examiner ailleurs, & en particulier.

§. CLXXII.

MERCURE.

LE MERCURE a une gravité ſpécifique = 14,110 ; c'eſt à tort qu'on a voulu le placer parmi les métaux fragiles, puiſqu'à 380 degrés de froid il durcit, & dans cet état obéit au marteau à-peu-près comme le plomb ; mais comme ce degré de froid n'exiſte pas ſur notre globe, &

que ce n'est qu'artificiellement qu'on peut l'obtenir, il ne faut point s'étonner si le mercure est toujours liquide ou en fusion.

L'acide nitreux le dissout facilement ; l'acide vitriolique a besoin de l'ébullition : mais l'acide muriatique n'a aucun effet sur lui, à moins qu'auparavant on ne lui enlève par quintal une quantité de phlogistique équivalente à environ 74 (1) ; c'est cette sorte d'attraction qui fixe cette portion de phlogistique, qui fait donner au mercure la quatrième place dans la série des métaux : elle est plus forte dans le mercure que dans les métaux imparfaits, & moins que dans les métaux parfaits.

§. CLXXII. A.

☞ Le MERCURE est, de toutes les substances métalliques, la plus singulière ; sa pesanteur, plus grande que celle de tous les métaux, excepté l'or & la platine, sa fluidité constante, son extrême volatilité, l'ont toujours fait regarder comme un être particulier qui sous bien des rapports appartenoit aux métaux, tandis qu'il s'en éloignoit par d'autres ; comme eux il est opaque, il a un brillant métallique d'argent lorsqu'il est durci par un froid artificiel, comme l'ont obtenu les Académiciens de Saint-Pétersbourg, en 1759, à un froid de

(1) Comparée à celle d'un quintal d'argent, supposée 100 ; mais comparée à celle d'un quintal de zinc, trouvée 182, elle est de 80. (*Journ. de Physiq.* 1783, t. XXII, p. 109.)

75 degrés, M. Hudchins à Albany-Fort en 1775, & M. Bicker, Secrétaire de la Société de Rotterdam, en 1776, au 56^me^ °; lorsqu'il gèle naturellement, comme l'a observé M. Pallas, en 1772, à Krasnejark, entre le 55^me^ & 56^me^ °; enfin même au 39^me^ (*Journ. méd. Lond.* 1783), il a une espèce de ténacité & de ductilité; quoiqu'il soit perpétuellement fluide comme une liqueur, il ne mouille pas, ou plutôt il ne pénètre pas les corps qu'il touche, à moins qu'il n'ait de l'affinité avec eux, comme l'or, l'argent, l'étain, &c. & ce que l'on nomme *mouillure* pour les autres fluides, se nomme amalgame pour le mercure; sa fluidité naturelle est cause qu'il se divise très-facilement en globules, & qu'il conserve toujours sa surface convexe; il ne développe aucune saveur sur la langue, quoiqu'il affecte l'estomac; en le frottant entre les doigts, on lui reconnoît une odeur particulière; ni l'air, ni l'eau n'altère cette substance métallique, mais la moindre variation dans la chaleur de l'atmosphère lui en fait éprouver une de dilatation ou de condensation, & c'est sur ce principe que l'on construit les thermomètres. A un très-grand degré de froid le mercure peut se geler, & alors il ressemble à du plomb pour la couleur & la mollesse, ou plutôt à un amalgame de plomb qui contiendroit peu de mercure; mais à la plus légère diminution de ce froid artificiel, il reprend sa fluidité. En triturant & broyant long-temps du mercure, il se réduit en une poudre grise nommée *Ethiops per se*, qui repasse facilement à l'état métallique en la chauffant. Au feu il s'échauffe & bout comme une liqueur long-temps avant que d'être rouge; il répand une fumée blanche, qui n'est que du mercure réduit en vapeurs, mais non décomposé; si on l'échauffe lente-

ment, avec le concours de l'air, & pendant très-long-temps, le mercure se calcine, & se change en une poudre rouge, brillante & disposée en petites écailles, connue sous le nom de *mercure précipité per se*, qui redevient au feu mercure coulant.

L'acide vitriolique, concentré & chauffé, dissout le mercure, & il se dépose une poudre blanche, qui est dissoluble dans l'eau. Si on verse de l'eau bouillante, en grande quantité, sur cette poudre blanche, elle passe au jaune brillant, d'autant plus vif, qu'il y a plus d'eau, & qu'elle est plus bouillante. On a donné à ce précipité le nom de *Turbith minéral.*

L'acide nitreux dissout le mercure avec vivacité; par évaporation cette dissolution donne des cristaux de nitre mercuriel.

L'acide muriatique ne dissout pas directement le mercure, mais très-bien sa chaux, & il l'enlève aux autres menstrues; quand il le précipite d'une dissolution nitreuse, il forme une masse blanchâtre, nommée *précipité blanc.* Le sublimé corrosif, ou muriate mercuriel sublimé, est une combinaison de l'acide muriatique & du mercure obtenu par sublimation d'un mélange de nitre mercuriel, de sel marin décrépité, & de vitriol martial.

Le mercure se combine bien avec le soufre, & forme avec lui une matière noire, solide, connue sous le nom d'*éthiops minéral*, & cet éthiops sublimé donne le cinabre artificiel.

Le mercure pénètre, attaque & dissout en quelque façon presque tous les métaux par la trituration & à l'aide de la chaleur. L'or, l'argent, l'étain, le plomb, le zinc, le bismuth, éprouvent assez facilement son

action, le cuivre plus difficilement, le fer & le régule d'antimoine encore plus, & on nomme le résultat de ces combinaisons *des amalgames*.

§. CLXXII. B.

Je ne connois point la division de l'échelle du thermomètre de M. Bergman qui marque 380 degrés pour la congélation du mercure.

§. CLXXII. C.

Au chalumeau il se volatilise tout de suite.

§. CLXXIII.

MERCURE *natif*. Cronstedt, *Min.* §. 217.

Je n'ai pu encore m'assurer suffisamment si le mercure natif ne contient pas quelqu'autre métal.

§. CLXXIII. A.

☞ LE MERCURE NATIF OU MERCURE COULANT se rencontre dans toutes les mines de mercure, en petits globules brillans & disséminés dans différentes gangues; il jouit de toute sa fluidité, de son brillant & de ses caractères métalliques; presque toujours très-pur, tantôt il coule à travers les fentes des rochers, & on le ramasse dans leur cavité, comme à Ydria, en Espagne & en Amérique; tantôt il est disséminé dans la terre, Almaden, dans de l'argile, Ydria, ou adhérent à des pierres quartzeuses, ollaires, micacées, ou enfin mêlé à différentes mines d'argent blanche, rouge, à de la galène, à de l'arsenic blanc, & à du cinabre.

Le mercure natif coulant a été autrefois l'objet des

desirs des Alchimistes Allemands, & ils le tiroient d'Ydria à très-grand prix.

§. CLXXIII. B.

MERCURE en état de chaux.

M. Sage a fait connoître cette nouvelle espèce de mine de mercure ; l'extrait de son Mémoire se trouve *Journ. de Phys.* 1784, *p.* 51. Cette mine est d'un rouge brun ; elle se casse difficilement, & est granuleuse dans sa fracture, qui est en même temps plus rouge ; elle renferme souvent du mercure coulant que la chaleur fait transsuder, mais qui rentre dans l'intérieur, à mesure que le morceau reprend la température de l'atmosphère ; elle tient jusqu'à 31 livres de mercure au quintal, & un peu d'argent ; elle vient d'Ydria dans le Frioul.

§. CLXXIII. C.

* *Mercure minéralisé par l'air pur & la matière de la chaleur. Précipité rouge natif. Chaux rouge de mercure.*

Le mercure se trouve souvent sous forme de chaux rouge ou de précipité rouge natif, & dans cet état il est minéralisé par l'air pur, uni à quelques portions d'air fixe, ou acide aérien, & au causticon ou matière de la chaleur.

§. CLXXIII. D.

Je crois être obligé d'entrer ici dans quelques détails sur cette matière de la chaleur que j'admets comme minéralisateur.

Il est bien reconnu aujourd'hui que les métaux en passant à l'état de chaux, par exemple le zinc en brû-

lant, perdent le principe qui donne le feu & la lumière, & acquièrent une portion d'air pur, dont une partie se change en air fixe ou acide aérien ; je crois qu'ils acquièrent encore un autre principe que j'appelle causticum, ou matière de la chaleur. Ceci est nécessaire pour rendre raison de la grande variété que présentent ces différentes chaux natives, & trouver leurs minéralisateurs. Il faut entrer dans quelques détails.

La dissolution nitreuse d'argent précipité par un alkali fixe aéré est blanche.

Par l'alkali volatil caustique & la chaux, est grise.

Ce précipité blanc exposé à la lumière devient également gris cendré.

La dissolution nitreuse de mercure précipitée par l'alkali aéré est blanche.

Par l'alkali volatil caustique, est d'un gris foncé.

Par l'eau de chaux, est à-peu-près de la même couleur.

Cette même dissolution de mercure mise dans une cornue, & chauffée avec l'appareil pneumato-chimique donne d'abord un précipité blanc à mesure que l'acide s'évapore. Ce précipité, en augmentant la chaleur, devient jaune, & enfin passe au rouge.

La dissolution nitreuse de plomb, précipitée par un alkali fixe aéré, est blanche ; par l'alkali volatil, est grise.

Ce même plomb en le calcinant donne d'abord une chaux grise ; cette chaux chauffée passe au jaune, (massicot) & enfin au rouge (*minium*).

La dissolution nitreuse de cuivre, précipitée par un alkali aéré, donne un précipité verd, & par l'alkali volatil, devient bleue.

Mais arrêtons-nous principalement au fer.

100 de limaille de fer exposée au feu dans un creuset devient noire, insoluble dans les acides, est attirable, laisse passer l'étincelle électrique & pèse 135.

Du fer dissous dans l'acide vitriolique & précipité par de la craie, donne un précipité blanc.

Par l'alkali fixe aéré, un précipité verd.

Par l'alkali volatil caustique, un précipité noirâtre attirable à l'aimant.

Par la chaux, un précipité à-peu-près de même nature.

Le précipité verd, exposé à l'air, devient jaune.

Ce précipité jaune devient rouge, s'il est exposé à un certain degré de feu.

Ce précipité exposé à un plus grand feu devient noirâtre & attirable à l'aimant.

Du fer exposé à l'air se change en une chaux de fer jaunâtre ou brune.

On voit que le principe qui se trouve dans la chaux vive, dans les alkalis caustiques, dans la lumière & dans le feu ou matière de la chaleur, produit à-peu-près le même effet sur les chaux d'argent, de mercure, de plomb & de fer; il donne à ces chaux une couleur d'un gris plus ou moins foncé.

La chaleur à un plus haut degré fait passer toutes ces chaux au rouge, excepté celle d'argent, qui se révivifie auparavant.

Ce principe, quel qu'il soit, je l'appellerai *causticum*, ou *matière de la chaleur.*

On retire de ces différentes chaux, 1°. de l'air pur; 2°. de l'acide aérien; 3°. il faudra y ajouter ce causticum, ou matière de la chaleur.

Ce sera donc dans les différentes proportions de ces

trois principes qu'il faudra rechercher la nature des différens états que présentent les métaux à l'état de chaux, tels que nous les trouvons dans les mines.

§. CLXXIV.

MERCURE *uni à l'argent.* Cronstedt, *Min.* §. 217.

§. CLXXIV. A.

☞ M. Cronstedt, dans sa Minéralogie, rapporte qu'en Suède, dans la mine de Sahlberg, on a trouvé l'amalgame naturel de l'argent & du mercure. M. Romé de Lisle en possède un morceau venant d'Allemagne; il est dans une gangue quartzeuse, mêlé de cinabre. Il y en a un très-beau morceau au cabinet du Jardin du Roi, à Paris. Quelquefois cet amalgame se trouve cristallisé; on en trouve à la mine de Muchel-lansberg Duché de Deux-Ponts, & à Staalberg.

§. CLXXIV. B.

* *Mercure uni au plomb.*

On a trouvé en Hongrie le mercure uni au plomb.

§. CLXXV.

MERCURE *minéralisé par les acides muriatique & vitriolique.*

La Minéralogie doit à M. Woulf la découverte de cette espèce de mine.

§. CLXXV. A.

☞ Nous avons imprimé, dans le Journal de Physique, 1777, t. I, p. 371, l'analyse que M. Woulf a

donnée de ce muriate de mercure, ou mercure corné naturel; il l'a trouvé dans le Duché de Deux-Ponts à Obermuschel. M. Sage, qui en a fait aussi l'analyse en distingue deux espèces: la première, qu'il nomme *mine de mercure corné volatil*, ou *mercure doux natif*. Elle a pour gangue une mine de fer terreuse, dans les cavités de laquelle elle est presque toujours cristallisée. Ces cristaux varient par leur forme & leur couleur; il y en a de blancs, de gris, de verdâtres, de transparens & d'opaques; exposée au feu, sans intermède, elle se volatilise & se sublime sans se décomposer; suivant ce Chimiste, elle tient 86 liv. par quintal. Il nomme la seconde espèce, *mine de mercure cornée brune*: cette mine qui vient de Carinthie se trouve en masses irrégulières, pesantes & solides; quoique le mercure n'y soit pas apparent, la seule chaleur de la main suffit pour en faire sortir des globules qui suintent de divers points de la surface, & rentrent dans l'intérieur du morceau, à mesure qu'il reprend la température de l'atmosphère (*Elém. de Min. t. II, p. 60 & 62*); elle tient quelfois un peu de fer & de terre calcaire.

§. CLXXV. B.

* *Mercure minéralisé par l'acide marin. Mercure corné.*

La forme de ces cristaux est le prisme tétraèdre rhomboïdal, terminé par des pyramides tétraèdres.

On sait aujourd'hui que le mercure n'est dissous par l'acide marin qu'autant qu'il est surchargé d'air pur, ou qu'il est à l'état d'acide déphlogistiqué.

§. CLXXV. C.

Mercure minéralisé par l'acide vitriolique.

Dans le mercure corné il se trouve toujours une portion de vitriol de mercure, comme l'a fait voir M. Woulf.

§. CLXXVI.

MERCURE *minéralisé par le soufre. Cinabre.* Cronstedt, *Min.* §. 218.

§. CLXXVI. A.

☞ Le CINABRE naturel ou la combinaison du soufre & du mercure, faite directement par la nature, est ordinairement pesant, d'une couleur rouge, ou brune rougeâtre; il tache les doigts; si on le broie ou qu'on le coupe, la couleur paroît plus vive, & elle perd en même temps son brillant. Sa texture intérieure est aiguillée, ou feuilletée, ou grenue, presque toujours opaque, & il n'est transparent que lorsqu'il est cristallisé. Au feu, il se volatilise & se dissipe comme le cinabre artificiel. L'adhérence & la combinaison du soufre & du mercure est si intime dans le cinabre, qu'aucun acide ne peut la détruire. Les principales variétés du cinabre sont, 1°. le cinabre friable ou en fleurs, *vermillon natif*. Il a la consistance d'une terre ou d'une poussière très-fine; quelquefois il est aiguillé, il est d'un rouge brillant satiné. Ydria, Duché de Deux-Ponts, Méridot, en Normandie; 2°. le cinabre strié ou en aiguilles; il ressemble beaucoup au cinabre artificiel. Sa couleur est d'un beau rouge brillant, il est assez friable. C'est le plus riche de tous. A Muschel, on le trouve quelquefois entremêlé de pyrites & formant des stries

allant d'un centre à la circonférence. L'on en voit de pareils morceaux dans le cabinet de M. le baron de Dietrich. Almaden, Duché de Deux-Ponts, Tranfilvanie; 3°. le cinabre feuilleté; il ne diffère du précédent que par la forme; 4°. le cinabre grenu, d'un rouge obſcur, aſſez ſouvent compacte & ſolide, quelquefois d'un rouge clair de fleurs de pêcher. Il contient ſouvent du mercure coulant. Les endroits cités, Siebenburgen; 5°. le cinabre argilleux, qui ſe trouve mêlé à des terres bolaires. Sa texture eſt lamelleuſe; il eſt gras au toucher & ſe diviſe aiſément dans l'eau, à cauſe de l'argile à laquelle il eſt uni. Ydria, Wolsſtein; 6°. le cinabre criſtalliſé; il eſt preſque toujours tranſparent.

§. CLXXVI. D.

Au chalumeau, ſur le charbon, il coule, donne une flamme bleue, fume & diſparoît.

§. CLXXVI. C.

* *Mercure minéraliſé par le ſoufre. Cinabre.*

La criſtalliſation du cinabre conſiſte en deux tétraèdres réunis par leurs baſes, & tronqués à leurs extrémités, ce qui forme un criſtal à huit facettes.

Quelquefois il ſe trouve un priſme triangulaire qui ſépare les deux tétraèdres tronqués.

Ces criſtaux ſont le plus ſouvent tranſparens, & ont l'éclat du rubis.

On trouve auſſi très-ſouvent le cinabre criſtalliſé en forme d'écailles.

§. CLXXVII.

MERCURE *& fer minéralisés par le soufre.* Je doute si cette espèce est bien distincte de la première, il n'est peut-être uni au fer que méchaniquement.

§. CLXXVII. A.

☞ Il est peu de cinabre qui ne tienne une portion de fer sous l'état de chaux, & qui pendant la réduction de la mine, passe à l'état de fer attirable. Cette observation intéressante est de M. Sage (*Ouv. cit. p.* 59).

§. CLXXVIII.

MERCURE *& cuivre minéralisés par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 219.

§. CLXXVIII. A.

☞ La couleur de cette mine de mercure, citée seulement par Cronstedt, est noirâtre, ou d'un gris noir; elle est fragile, compacte, pesante, & sa fracture est vitreuse. Elle décrépite vivement au feu, & elle a pour gangue ordinairement du schiste, ou de la pierre ollaire ou du quartz. On l'a trouvée, suivant cet Auteur, à Muschel-Lansdsberg. Il seroit intéressant d'examiner si les bleus & azurs de montagne, venant de cette même mine, ne contiennent pas du mercure, puisqu'on y trouve souvent du mercure coulant & du mercure corné; j'ai vu ces morceaux dans le cabinet de M. le baron de Dietrich.

§. CLXXVIII. B.

MERCURE, *argent, fer, cobalt, arsenic & soufre.* Monnet, Esp. LVII.

Nous rapporterons ici la mine de mercure dont M. Monnet parle dans son nouveau Systême de Minéralogie. Elle avoit été apportée par M. de Montigny, du Dauphiné, en 1768. Elle étoit grisâtre, ou blanchâtre & friable, & à l'analyse, elle a donné quelquefois une livre de mercure, & trois à quatre onces d'argent au quintal; le reste étoit du fer, du cobalt, de l'arsenic & du soufre.

§. CLXXVIII. C.

* *Mercure minéralisé par le foie de soufre.*

M. de Born dit que cette mine a été découverte récemment à Ydria; elle est d'un beau rouge, transparent, a la forme spathique, & offre dans sa fracture des rhomboïdes. En la frottant elle exhale une odeur très-forte de foie de soufre.

§. CLXXVIII. D.

Mercure mêlé avec des bitumes.

Les mines d'Ydria offrent cette combinaison du mercure. Elle est légère, à sa cassure elle a l'apparence d'une matière terreuse noire ou brune. Mise au feu, elle brûle avec flamme, & donne une odeur bitumineuse. Elle contient 15 à 20 livres de mercure.

§. CLXXIX.

PLOMB.

Sa gravité ſpécifique de 11,352, eſt la plus conſidérable des métaux imparfaits; l'acide nitreux le diſſout très-bien, le muriatique difficilement, & le vitriolique encore plus, parce que le vitriol de plomb, qui ſe forme dans cette diſſolution, ne ſe diſſout point dans l'eau, & ſe dépoſant tout autour du métal, il le défend de l'action du menſtrue. Les acides végétaux les plus foibles l'attaquent facilement, ſur-tout lorſqu'il eſt en chaux, & par-là ils acquièrent une ſaveur douce. La quantité de phlogiſtique qu'il faut enlever par quintal, pour que la diſſolution ait lieu, n'égale guère que 43 (1); ce qui eſt moindre que dans tout autre métal. On comprendra aiſément, d'après cela, pourquoi il faut ſi peu de principe inflammable pour réduire la chaux de plomb; auſſi la force qu'il a pour le retenir, ne lui attribue-t-elle que la dixième place dans la ſérie des métaux: il fond au degré de chaleur + 313.

(1) Comparée à celle d'un quintal d'argent, ſuppoſée 100; mais comparée à celle d'un quintal de zinc, trouvée 182, alors elle eſt = 47. (*Journ. de Phyſiq.* 1783, *t. XXII*, *p.* 109.)

§. CLXXIX. A.

☞ Le plomb est un métal tendre, dont la couleur, sûr-tout dans la cassure récente, est d'un blanc terne tirant un peu sur le bleu. Il noircit les doigts lorsqu'on le touche & qu'on le manie quelque temps. Doué d'une extrême mollesse, il se laisse couper au couteau & plier avec la plus grande facilité. Il est très-malléable, & avec le marteau, ou entre deux cylindres, on le réduit en lames très-minces : il est peu ductile, presque point élastique & le moins sonore de tous les métaux ; il a aussi la moindre ténacité ; car un fil de plomb d'un $\frac{1}{10}$ de pouce de diamètre, ne peut porter que 29 livres un quart sans se rompre. Il a une odeur très-marquée & qui se développe encore par le frottement. Son régule pur est susceptible de se cristalliser comme je l'ai découvert. (*Journ. de Physiq.* 1781, *t. XVIII*, *p.* 73.) Le plomb s'altère à l'air, & sa surface brillante prend insensiblement une couleur grise, & à la longue elle se recouvre d'une pellicule terreuse, qui est une véritable chaux de plomb ou une céruse produite par l'acide aérien qui, se combinant insensiblement avec le plomb, exposé à l'air de l'atmosphère, le décompose & le réduit en chaux. L'eau, sur-tout lorsqu'elle est chargée de matières salines, altère ce métal. Exposé au feu, le plomb se fond avant que d'être rouge, & à un degré de chaleur si léger qu'au moment que le plomb fond, on peut y plonger la main sans se brûler. Le plomb fondu avec le contact de l'air se recouvre d'une poudre grise qui est la chaux grise de plomb. Cette chaux poussée au feu avec précaution, passe bientôt au jaune & prend le nom de *massicot*, & finit par devenir d'un beau

rouge ; elle ſe nomme alors *minium* ; mais ſi on chauffe cette chaux trop vivement, elle ſe vitrifie, & paſſe à l'état de litharge, ſans donner du *minium*. Le plomb, en ſe calcinant, augmente de poids environ dix livres par quintal. Les Chimiſtes ont donné diverſes explications de ce ſingulier phénomène, mais il paroît démontré à préſent que cette augmentation eſt due à l'abſorption d'une partie de l'air dans lequel on le calcine.

L'acide vitriolique ne diſſout le plomb que bouillant; après la diſſolution il ſe ſépare une chaux de plomb indiſſoluble dans l'eau, & la liqueur tient en diſſolution un peu de plomb qui forme un vitriol de plomb. L'acide vitriolique rediſſout facilement le plomb lorſqu'il a déjà été diſſous par l'acide nitreux.

L'acide nitreux diſſout vivement & avec effervescence, le plomb, & par l'évaporation on obtient des criſtaux de nitre de plomb.

L'acide muriatique diſſout une petite portion de ce métal, calcine l'autre & donne des criſtaux de muriate de plomb ou plomb corné. On l'obtient plus facilement en précipitant une diſſolution de nitre de plomb avec du ſel commun, ou de l'acide muriatique, ou même en diſtillant de la limaille de plomb avec du ſel ammoniac.

Tous les acides végétaux, & ſur-tout l'acéteux, peuvent diſſoudre le plomb & principalement la chaux. Le plomb attaqué par la vapeur de l'acide du vinaigre, ſe réduit en céruſe, qui peut ſe rediſſoudre très-facilement dans cet acide & donner des criſtaux d'acète de plomb, improprement nommé *ſucre de ſaturne*. Les huiles ont une pareille action ſur ce métal.

Le foie de ſoufre précipite en noir ou en brun très-

foncé toutes les dissolutions de plomb & de sa chaux; & c'est un moyen très-facile de reconnoître les liqueurs falsifiées, adoucies & corrigées par des préparations de plomb.

Le soufre s'unit très-bien au plomb par la fusion, & forme avec lui une espèce de galène artificielle.

Tous les métaux & les demi-métaux peuvent s'allier plus ou moins bien avec le plomb, le fer & le nickel difficilement cependant, & le cobalt point du tout; il s'amalgame très-bien avec le mercure. Il volatilise & scorifie tous les métaux imparfaits, & c'est sur ce principe qu'est fondée l'opération du coupelage de l'or & de l'argent.

§. CLXXIX. B.

Au chalumeau, il coule bientôt, paroît brillant, bouillonne, fume en formant sur le charbon un cercle jaunâtre. Il colore les flux en jaune; quand on ajoute plus de métal, le flux devient blanchâtre & plus ou moins opaque.

§. CLXXIX. C.

* *Plomb.* Ce métal est assez commun, & d'un usage étendu dans les arts.

Sa dureté est peu considérable, & peut être estimée 320.

Sa ductilité est assez grande pour qu'on puisse le laminer.

Sa ténacité est telle qu'un fil de plomb d'un dixième de pouce de diamètre peut supporter 29 livres.

Le plomb fondu & refroidi avec précaution affecte une forme régulière. La figure de ses cristaux est l'octaèdre.

On n'a encore pu convertir le plomb en acide, quoique ses qualités délétères pour l'économie animale doivent faire soupçonner qu'on pourroit l'en retirer.

§. CLXXX.

PLOMB *natif.*

La plupart des Minéralogistes doutent encore si l'on trouve du plomb natif.

§. CLXXX. A.

☞ Vallérius cite trois morceaux de plomb natif, un dans le cabinet de M. Richter, qui venoit de Pologne ; le second dans celui de M. Spener, & qui avoit été trouvé à Schneberg en Allemagne, & le troisième trouvé dans une colline sabloneuse près de Musel en Silésie. Les deux premiers étoient du plomb solide, & le troisième étoit en grenaille, & chaque grain étoit recouvert d'une couche de céruse. Quelques Auteurs Allemands disent encore qu'on en a trouvé de natif à Villach en Carinthie. Presque tous les Minéralogistes ont révoqué en doute l'existence du plomb natif. M. Lehman prétend que celui de Musel doit son origine à d'anciennes fonderies qui existoient autrefois dans cet endroit. M. Monnet (*Ouv. cité, p. 368*), qui a vu le morceau de plomb vierge, du cabinet de M. Richter, ne le regarde pas comme du plomb natif : 1°. parce qu'à volume égal il est plus léger que le plomb ordinaire : 2°. parce qu'il est terne, poreux & peu malléable ; & il le considère plutôt comme une mine de plomb qui tient le milieu entre le plomb & la mine de plomb, nommée par les Allemands *bleyschweif*, qui contient le moins de soufre possible. C'est

aussi le sentiment de M. Justi & de M. le Baron de Dietrich.

§. CLXXX. B.

* *Plomb combiné ou minéralisé par le mercure. Amalgame de plomb.*

On l'a trouvé en Hongrie.

§. CLXXXI.

PLOMB *minéralisé par l'acide vitriolique.*

On le trouve rarement, & alors il est dû à la décomposition de la galène. M. Monnet est le premier qui l'ait observé ; il ne fait point d'effervescence dans les acides : la flamme seule, sur un charbon, peut le réduire.

§. CLXXXI. A.

☞ C'est *la mine de plomb pyriteuse* de M. Monnet (*Espèce XLVIII, nouv. syst. min.*) ; cette mine est ordinairement friable, terne, noire, & presque toujours cristallisée en stries fort allongées ou en stalactiques ; elle s'effleurit à l'air & donne un vrai vitriol de plomb.

§. CLXXXI. B.

« PLOMB *& fer, minéralisés par l'acide vitriolique.*]

» Il en existe une grande quantité dans l'isle d'Anglesey ; il ne peut être réduit sur le charbon avec le chalumeau, mais il se fond en un verre noir ».

Voilà tout ce que M. Wathering dit de cette mine de plomb, qui ne nous est pas connue : il se propose d'en donner une analyse plus détaillée.

§. CLXXXI. C.

* *Plomb minéralisé par l'acide vitriolique. Vitriol de plomb.*

Le vitriol de plomb d'Anglesey cristallise en octaèdre & ses modifications. Ses cristaux sont très-réguliers.

Ils paroissent très-purs, sont blancs, & ne contiennent vraisemblablement que le plomb & l'acide vitriolique.

Mais leur gangue est ferrugineuse.

§. CLXXXII.

PLOMB *minéralisé par l'acide phosphorique.*

Il a été découvert par M. Gahn; il ne fait point d'effervescence dans les acides: on peut le fondre avec le chalumeau sur un charbon; mais on ne peut le réduire absolument en métal parfait.

§. CLXXXII. A.

☞ On reconnoît facilement cette mine, suivant M. Bergman (Mémoire sur l'analyse des mines par la voie humide, *Opusc. chim. t. II*). Un quintal de cette mine se dissout très-bien dans l'acide nitreux, au moyen de la chaleur, excepté quelques molécules de fer, qui restent au fond de la liqueur. Si, dans la dissolution on verse de l'acide vitriolique, il se précipite un vitriol de plomb neigeux. Lorsqu'il ne se précipite plus rien, filtrez la liqueur, faites évaporer jusqu'à siccité, le résidu sera l'acide phosphorique. La couleur de cette mine varie; il y en a de verte, de

jaune & de rouge; elle doit ces couleurs à la portion ferrugineuſe qu'elle contient ordinairement, & elle eſt preſque toujours criſtalliſée.

§. CLXXXII. B.

Au chalumeau il ſe fond & donne une maſſe globuleuſe opaque, mais ſans ſe réduire; avec les flux il ſe comporte comme le régule & la chaux.

§. CLXXXII. Bb.

* *Plomb minéraliſé par l'acide phoſphorique.*

Ces mines de plomb n'étoient point aſſez connues lorſque M. Mongès a publié ſes notes. Elles ſont très-nombreuſes. Nous en devons la découverte à M. Gahn.

Un des caractères les plus faciles pour les reconnoître, & qui paroît aſſez sûr, eſt de les chauffer au chalumeau. Lorſqu'elles ont acquis un certain degré de chaleur, on les voit ſe criſtalliſer preſque inſtantanément en une eſpèce de dodécaèdre ſtrié, ou plutôt en polyèdre dont il n'eſt pas facile de diſtinguer les faces.

Mines de plomb vert phoſphorique de Frybourg.

M. Gahn avoit annoncé que ces mines contenoient de l'acide phoſphorique; mais M. Tenaut & moi le prouvâmes en en retirant du phoſphore.

Cette mine eſt d'un beau verd criſtalliſé en priſme hexaèdre droit, ou d'autres fois terminé par des pyramides hexaèdres.

Mine de plomb phoſphorique noirâtre de Huelgoet en Bretagne.

Cette mine criſtalliſe en beaux priſmes hexaèdres droits. M. de Laumont a prouvé qu'elle étoit minéraliſée par l'acide phoſphorique.

Mine de plomb rougeâtre de Huelgoet en Bretagne. Cette mine se présente sous deux formes différentes. Quelquefois elle est en petits prismes striés, divergens, rougeâtres & demi-transparens qui paroissent hexaèdres ou dodécaèdres.

D'autres fois elle est comme mamelonée rougeâtre & presque transparente.

Il y en a de couleur de fleurs de pêcher.

D'autres presque jaunes.

D'autres d'un blanc mat.

Toutes ces espèces de mines sont minéralisées par l'acide phosphorique.

§. CLXXXII. Bc.

Plomb minéralisé par l'acide arsenical & phosphorique. Plomb terreux des rosiers.

M. Sage a donné l'analyse de cette mine, qu'il dit contenir de l'acide arsenical & de l'acide phosphorique.

Elle est pulvérulente, d'un jaune verdâtre.

La forme de ces cristaux est un prisme hexaèdre.

§. CLXXXII. C.

☞ PLOMB *minéralisé par l'arsenic ;* mine de plomb rouge, & d'un jaune verd de Sibérie.

On ne connoissoit encore qu'une espèce de cette mine de plomb arsenicale, trouvée à Catharinebourg en Sibérie. C'est M. Lehman qui le premier l'a examinée & décrite ; elle est d'un très-beau rouge, & quand on la broie, sa poussière ressemble au carmin. J'en ai examiné une d'une couleur jaune tirant sur le vert ayant pour gangue un quartz, & venant, dit-on, du

même pays ; & j'ai trouvé qu'elle étoit minéralisée pareillement par l'arsenic ; l'une & l'autre sont de facile réduction au chalumeau.

§. CLXXXII. D.

* *Plomb minéralisé par l'air pur. Plomb rouge.*

Le plomb rouge, ou minium natif, ne s'est encore trouvé qu'à Beresof en Siberie près d'Echathérinenbourg. M. Lehman l'a fait connoître le premier.

Il se trouve dans une espèce de granit.

Sa cristallisation est un prisme tétraèdre rhomboïdal, dont les angles sont 62° & 118°, terminé par une pyramide trièdre, dit-on, mais plutôt dièdre.

Suivant M. Macquart le plomb rouge contient :

plomb	0,36
air pur	0,37
fer	0,24
argile	0,02

Il est vraisemblable qu'il y avoit une portion assez considérable d'acide aérien mêlé à l'air pur.

§. CLXXXIII.

PLOMB *minéralisé par l'acide aérien.*

Il fait effervescence dans les acides, & on le réduit facilement sur un charbon (1).

§. CLXXXIII. A.

☞ Toutes les mines de plomb nommé autrefois *spathique*, appartiennent à cette classe. Un Chimiste

(1) Opusc. vol. II, p. 426.

François avoit cru que le plomb, dans ces mines, étoit minéralisé par l'acide marin; mais les connoissances plus étendues sur les gaz, les expériences de M. Laborie, & celles de quelques Académiciens de Paris, ont démontré que l'acide aérien, ou air fixe, en étoit le vrai minéralisateur. On en connoît quatre espèces principales :

§. CLXXXIII. B.

1°. *Mine de plomb blanche*; cette mine est pesante, blanche, grise, ou tirant un peu sur le jaune; sa structure est lamelleuse ou fibreuse; mais elle se sépare difficilement en lames; elle est friable, se laisse couper au couteau; elle fait effervescence avec les acides, décrépite au feu, & sa réduction est très-facile & presque complette, car elle paroît ne perdre au feu que la portion d'acide aérien qui la minéralisoit; elle est tantôt en masse lamelleuse, ou striée, & tantôt cristallisée : quelquefois ses aiguilles sont extrêmement fines, soyeuses, & demi-transparentes. Les mines de plomb de France, de Saxe, d'Angleterre & d'Allemagne, fournissent de très-beaux échantillons de cette espèce de mine. Lorsqu'elle est en poussière mêlée à de l'argile, c'est la céruse native.

§. CLXXXIII. C.

2°. *Mine de plomb noire*, paroît être une simple décomposition de la mine de plomb blanche, qui, pénétrée par des vapeurs de foie de soufre, repasse à l'état métallique; elle est ordinairement d'un brun obscur ou noir; mais sa poussière approche de la couleur du plomb; on la trouve avec la mine de plomb

blanche & la galène ; il y en a en masses informes & de cristallisée.

§. CLXXXIII. D.

3°. *Mine de plomb verte ;* la couleur de cette mine assez rare en général, est d'un verd plus ou moins foncé, & quelquefois jaunâtre. Presque tous les caractères de la mine de plomb blanche conviennent à la mine de plomb verte ; elle perd d'abord sa couleur au feu, mais si on le continue un peu, elle la recouvre. C'est par le fer & non par le cuivre qu'elle est colorée. Il y en a de solide, de fibreuse, de cristallisée, en prismes & en aiguilles assez considérables, ou en très-petites, & alors elle ressemble à une espèce de mousse.

§. CLXXXIII. E.

4°. MINE DE PLOMB *couleur brune rouge approchant de la fleur de pêcher ;* c'est une variété de mine de plomb spathique que j'ai trouvée à Huelgoet en Bretagne ; elle cristallise en aiguilles comme les plombs blancs & verts. Elle se réduit au chalumeau plus difficilement que les autres, parce qu'elle passe facilement à l'état d'émail, ce qui annonce qu'elle n'est pas pure, & qu'elle contient plus de fer que les autres ; mais avec l'alkali minéral elle donne très-vîte le petit globule métallique.

§. CLXXXIII. F.

MINE DE PLOMB *en chaux terreuse*, faussement nommée *massicot natif* ; cette mine est solide, de couleur jaunâtre ou grise ; sa cassure est brillante & vitreuse ; elle fait effervescence avec l'eau forte, sans

doute

doute à cause du dégagement de l'acide aérien ; tantôt elle est pure, tantôt elle est mêlée d'un peu d'argile. Je l'ai trouvée en rognons dans l'argile qui sert de gangue à la mine de plomb de Pompean en Bretagne.

§. CLXXXIII. G.

Au chalumeau toutes ces mines de plomb en chaux décrépitent, rougissent bientôt, coulent ensuite en déflagrant, & se réduisent complettement plus ou moins vite, suivant les substances hétérogènes qu'elles contiennent. Quelquefois même le globule se soutient long-temps au feu, diminuant insensiblement ; & si on le laisse refroidir, il cristallise sur le champ comme le grenat, & devient opaque, d'un blanc sale. L'addition d'un peu d'alkali le réduit bientôt en plomb coulant.

§. CLXXXIII. H.

* *Plomb minéralisé par l'air fixe. Plomb blanc.*

Les mines de plomb blanc sont très-nombreuses. Il est bien prouvé aujourd'hui qu'elles sont minéralisées par l'acide aérien.

Sa couleur ordinaire est d'un blanc mat.

Sa gravité spécifique est 4,500.

La forme de ces cristaux est le dodécaèdre à plans triangulaires, avec un prisme hexaèdre intermédiaire, c'est-à-dire que c'est la cristallisation du cristal de roche.

Quelquefois le prisme hexaèdre est droit, c'est-à-dire sans pyramides.

Mais le plus souvent il est composé de deux lames hexagones qui se coupent dans leur longueur, en sorte qu'au lieu de présenter un prisme hexaèdre, il n'offre

que des lames qui se croisent ; mais les pyramides indiquent la figure hexaèdre.

Ces pyramides elles-mêmes présentent plusieurs variétés, parce que souvent deux des faces s'élargissent aux dépens des autres.

Enfin la forme de ces cristaux varie au point, que souvent on a beaucoup de peine à la reconnoître.

M. Westrumb a analysé du plomb blanc dont il a retiré :

plomb	0,80
acide aérien	0,16
terre calcaire	
terre argilleuse	

Les mines de plomb vertes, noires, de couleur de fleurs de pêcher, &c. dont parle ici M. Mongès, sont des mines phosphoriques, dont j'ai parlé §. 182.

§. CLXXXIV.

PLOMB *minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 187.

§. CLXXXIV. A.

☞ Cette mine est connue sous le nom générique de GALÈNE ; elle est, en général, pesante, composée de lames brillantes, plus ou moins larges, & quelquefois aussi si petites, qu'elles ont l'air de petits grains ; elle a la couleur grise bleuâtre du plomb ; il y en a quelques espèces qui se laissent couper ou racler au couteau, & d'autres si dures qu'un instrument tranchant ne peut les entamer. Ces différences, suivant M. Monnet, viennent des matières quartzeuses qu'elles contiennent ; car plus une galène contient de soufre, moins il y a

de parties quartzeuses, & plus elle est douce au toucher. Tous les acides minéraux dissolvent avec effervescence la galène, & la dissolution, sur-tout celle avec l'acide nitreux ou muriatique, filtrée, laisse sur le filtre tout le soufre que la galène contenoit. On ne trouve point de galène sans une portion d'argent, quelquefois si considérable, qu'alors on exploite la mine de plomb pour l'argent qu'elle contient. C'est à cette espèce qu'appartient la mine d'argent unie au plomb minéralisé par le soufre, §. 165, A. Les Nomenclateurs en Minéralogie ont distingué les galènes entr'elles par leur forme & leur aspect. Nous en citerons quelques-unes : 1°. la galène cubique à grandes facettes ; quelquefois les cubes sont isolés sur différentes gangues, & on peut les détacher facilement : 2°. la galène cubique à petites facettes : 3°. la galène écailleuse ou feuilletée ; elle paroît être le résultat d'une cristallisation cubique, précipitée, informe, qui ne laisse appercevoir que les lames dont les cubes sont composés : 5°. la galène massive, qui n'offre aucune configuration régulière : 5°. la galène chatoyante ; ses jolies couleurs sont dues à un commencement d'altération produit par des vapeurs de foie de soufre : 6°. galène compacte à petits grains brillans comme l'acier ; elle ne paroît point lamelleuse comme toutes les variétés précédentes.

§. CLXXXIV. B.

Au chalumeau sur le charbon la galène se fond aisément, & se dépouillant insensiblement du principe volatil ; elle donne un régule.

§. CLXXXIV. C.

* *Plomb minéralisé par le soufre. Galène.*

La galène est la mine de plomb la plus commune. Il est peu de pays où on n'en trouve.

Dans la galène le plomb est minéralisé par le soufre. Mais rarement ces deux substances y sont seules.

Il est peu de galène qui ne contienne une portion plus ou moins considérable d'argent.

Plusieurs galènes contiennent du fer.

D'autres contiennent de l'antimoine.

On distingue plusieurs espèces de galène.

1°. La galène à grain fin comme l'acier, bleyschweif des Allemands.

Il y en a en Bretagne, en Carinthie, &c. elle est ordinairement riche en argent.

2°. Galène à grandes facettes.

3°. Galène écailleuse à facettes divergentes. Galène palmée.

4°. Galène écailleuse striée.

5°. Galène en stalactites.

6°. Galènes spéculaires.

7°. Galènes à queue de paon, qui ont les couleurs de l'iris.

8°. Galène à crête de coq.

La cristallisation régulière de la galène est le cube.

Le cube peut être tronqué à ses angles, & devient un cristal à 14 facettes.

Enfin le cube passe à l'octaèdre. Galène octaèdre.

Le produit des différentes galènes varie à raison de leur différente nature.

§. CLXXXV.

PLOMB *avec argent, minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 188.

§. CLXXXV. A.

☞ C'est une galène comme celle de l'article précédent, excepté qu'elle tient une plus grande quantité d'argent, c'est proprement le *bleyglanz* des Allemands, les mêmes caractères que la précédente, sinon qu'elle a un brillant & un gris plus clair; elle est ou en grains, ou en cubes, ordinairement dans une gangue de spath pesant, ou de spath calcaire; dans la scorification, elle donne un plomb jaune; Freyberg en Saxe, Shalberg en Suède, Volfach dans le Fostembery, Gisslof en Scanie, & les Mines de plomb de Bretagne.

§. CLXXXVI. A.

PLOMB *avec argent & fer, minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 189.

§. CLXXXVI. A.

☞ Cette galène martiale donne à la scorification un plomb jaune, & ses variétés sont comme celles des galènes précédentes, plus elle contient de fer, & plus elle est dure & solide.

§. CLXXXVII.

PLOMB *avec argent & antimoine, minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 190.

§. CLXXXVII. A.

☞ Cette galène ressemble beaucoup aux précédentes pour la couleur & la pesanteur ; mais elle en diffère parce que le plus souvent elle est d'une structure aiguillée & striée comme la mine d'antimoine. On y reconnoît facilement l'antimoine, quoiqu'il y soit en petite quantité, par les vapeurs blanches & la fumée abondante qu'elle exhale en la grillant ; Salberg & Sainte-Marie-aux-Mines.

§. CLXXXVII. B.

Nous allons joindre ici quelques mines dont M. Bergman n'a pas parlé, pour completter l'article du plomb.

1°. *Chaux de plomb native*, ou ochre de plomb ; c'est une mine de plomb qui provient sans doute d'une décomposition, & que l'eau a réduite à l'état terreux ; elle est presque toujours mêlée d'une terre blanche, argilleuse, ou quartzeuse ; sa pesanteur indique assez sa nature. Il seroit essentiel d'examiner dans quel état le plomb se trouve dans cette mine afin de la pouvoir classer exactement ; & quoiqu'elle porte le nom de chaux, elle ne paroît pas être le produit du feu, ni d'un acide, à moins que ce ne soit l'acide aérien ; dans ce cas il faudroit la placer à l'article 183, après les mines de plomb spathiques A. B. C. D. E. On connoît plusieurs variétés de cette mine terreuse :

1°. la blanche, ou céruſe native, qui doit ſa couleur à la terre blanche à laquelle elle eſt mêlée : 2°. la jaune, ou maſſicot natif ; ſa couleur lui vient d'une marne jaune qui l'accompagne ; car par le lavage on peut en ſéparer la mine de plomb qui reſte blanche : 3°. la rouge, ou minium natif ; une argile rouge & ferrugineuſe mêlée avec un peu de mine de plomb blanche terreuſe, compoſe cette mine ; elle eſt friable, très-tendre, & tache les doigts comme le crayon rouge.

2°. *Mine de plomb calcaire, kalkartiger, bleyſten* des Allemands, d'après Vallerius ; c'eſt une pierre calcaire ou ſpathique qui contient de la chaux de plomb ; elle eſt communément blanche, brune, ou jaunâtre, très-peſante, & fait quelquefois efferveſcence avec les acides. Vallerius en cite deux variétés, l'opaque qui reſſemble ou à de la pierre calcaire écailleuſe, jaunâtre venant de Chriſtiersherberger en Dalecarlie, ou à la pierre calcaire ordinaire, mais ne faiſant point efferveſcence avec les acides, & qui vient de Flinſchire en Angleterre : 2°. la tranſparente, qui reſſemble à du quartz tranſparent, mais ſe laiſſant entamer avec le couteau, & faiſant efferveſcence avec les acides ; elle ſe trouve en Autriche ; ce pourroit bien être tout ſimplement une variété de la mine de plomb blanche, criſtalliſée, tranſparente.

§. CLXXXVII. C.

* *Plomb minéraliſé par l'acide tungſtique ou molybdique. Plomb jaune.*

Ce plomb a été découvert il n'y a pas long-temps

en Carinthie, & a été décrit en 1785 par M. l'abbé Wulfen.

Sa couleur est jaune, depuis le jaune pâle jusqu'au jaune orangé.

Sa cassure est lamelleuse ou spathique.

Il est demi-transparent.

Il se présente toujours sous forme cristalline. La figure des cristaux est une lame rectangulaire de peu d'épaisseur.

Souvent les angles en sont tronqués, ce qui change en octogone la figure quarrée de cette lame. Cette troncature est souvent en biseau.

Quelquefois les lames acquièrent assez d'épaisseur pour se présenter sous la forme d'un parallélipipède. J'en ai qui présente cette variété.

Les Chimistes ne sont point d'accord sur la nature de ces cristaux.

M. Heyer croit que le plomb y est minéralisé par l'acide tungstique.

M. Klaproth a cru y reconnoître l'acide molybdique.

§. CLXXXVII. D.

Plomb minéralisé par l'acide marin. Plomb corné. Sel marin de plomb.

On avoit donné pour plomb corné une mine de plomb spathique, gris cendré, mêlé avec du plomb spathique blanc, qui se trouve à *Mies* en Boheme; mais M. Klaproth, par l'analyse n'en a retiré que de l'acide phosphorique.

§. CLXXXVII. E.

Plomb minéralisé par l'air inflammable phosphorique. Slickenside, en Anglois.

Dans le Derbyshire on trouve une mine de plomb dont les faces sont très-unies, c'est pourquoi on l'appelle *Slecken side, lisse côté*; cette mine détonne avec un grand fracas, disent les ouvriers, aussi-tôt qu'ils l'abordent, & qu'elle a le contact de l'air.

Or nous ne connoissons que l'air inflammable phosphorique, qui détonne ainsi lorqu'il est exposé à l'air, ce qui me fait soupçonner qu'il est le minéralisateur de cette mine.

Il seroit à desirer que des Chimistes instruits fussent sur les lieux, & nous donnassent des connoissances exactes à cet égard.

CUIVRE.

§. CLXXXVIII.

SA gravité spécifique est = 8,876. L'acide nitreux le dissout très-bien, le muriatique lentement, & le vitriolique a besoin d'une forte ébullition, avant que le phlogistique, qui s'oppose à la dissolution, puisse être enlevé. La quantité de ce principe par quintal, estimée comme dans les observations précédentes, s'ex-

prime par 312 (1). Les acides végétaux les plus foibles l'attaquent, sur-tout lorsqu'il est en état de chaux, ainsi que les alkalis, & sur-tout l'alkali volatil. D'après la force avec laquelle le cuivre retient le principe inflammable, il occupe la huitième place parmi les métaux, il fond au degré de chaleur + 788.

§. CLXXXVIII. A.

☞ Le CUIVRE est un métal imparfait, de couleur rougeâtre, brillant dans sa cassure, d'une texture solide, jouissant d'une malléabilité & d'une ductilité considérables; sa ténacité est telle, qu'un fil de cuivre d'un dixième de pouce peut porter 299 ¼ avant que de rompre; il est moins dur & moins élastique que le fer, mais plus que tous les autres métaux. Il est très-sonore, & même plus que toutes les substances métalliques. L'air & l'humidité de l'atmosphère altèrent son brillant métallique, le noircissent & le recouvrent à la longue d'une rouille verte, connue sous le nom de *Patine* par les Antiquaires: cette patine n'est qu'une malachite produite par l'acide aérien qui corrode le cuivre & se combine avec lui. L'eau très-pure n'attaque point le cuivre, mais il est altéré par sa vapeur, & par les eaux chargées de matières salines ou huileuses.

Au feu le cuivre s'échauffe, rougit & colore la

(1) En la comparant avec la quantité de phlogistique contenue dans un quintal d'argent, supposée 100; & comparée avec celle du zinc, trouvée 182, elle est de 292. (*Journal de Physique* 1783, *t. XXII, p.* 109.)

flamme d'une nuance d'un bleu verdâtre ; pendant son ignition, s'il a le concours de l'air, sa superficie se calcine en écailles, qui sont une chaux imparfaite de cuivre d'un rouge noirâtre. Ces écailles se nomment *battitures* de cuivre. Il faut les recalciner de nouveau pour avoir une chaux parfaite ; enfin, il se fond, bouillonne, & se volatilise. Au-dessus du cuivre fondu on observe une flamme verte ; refroidi lentement & avec les précautions nécessaires, le régule pur de ce métal cristallise en pyramides quadrangulaires & en octaèdres, comme je l'ai observé (*Journ. de Phys.* 1781, t. 18, p. 73). La chaux de cuivre, poussée à un feu violent, se fond en un verre d'un brun marron.

Tous les acides ont de l'action sur le cuivre & le dissolvent ; l'acide vitriolique forme avec lui, par évaporation, un vitriol de cuivre, de couleur bleue ; la dissolution, par l'acide nitreux, donne des cristaux de nitre de cuivre bleus, & presque transparens. Celle par l'acide muriatique, qui n'a lieu que lorsque cet acide est bouillant, est d'abord brune, passe ensuite au verd très-foncé, & donne pareillement des cristaux d'un vert de pré très-agréable. L'eau régale dissout aussi le cuivre, & la solution d'un vert obscur donne des cristaux opaques, irréguliers, & un peu blanchâtres ; en général, ces sels moyens cuivreux sont décomposables par toutes les substances qui ont plus d'affinité avec les menstrues que le cuivre, & sur-tout le fer qui précipitant le cuivre sous sa forme métallique, se recouvre d'un enduit cuivreux, & paroît être transmué en cuivre. Les acides les plus foibles l'attaquent ; l'acide du vinaigre le dissout, & donne des cristaux verds, opaques, & plus ou moins réguliers, c'est ce que l'on nomme *verdet*. Les

[illegible], les liqueurs animales, les matières grasses le dissolvent en verd; les alkalis, sur-tout le volatil, le dissolvent en bleu, & la facilité avec laquelle il passe à cette couleur, avec l'alkali volatil, est un moyen sûr de connoître sa présence.

Le soufre s'unit facilement avec le cuivre, par la fusion, & forme avec lui une masse d'un gris noirâtre, aigre, cassante, & plus fusible que le cuivre; on lui a donné le nom d'*es veneris*, & elle est employée dans la teinture & la peinture.

Le cuivre s'allie avec tous les métaux & les demi-métaux, & il offre avec chacun des phénomènes particuliers qu'il seroit trop long de détailler ici; il s'amalgame quoiqu'un peu difficilement avec le mercure.

§. CLXXXVIII. B.

Au chalumeau le cuivre se fond & donne quelquefois aux flux la couleur de rubis, mais plus ordinairement la couleur verte.

§. CLXXXVIII. C.

* *Cuivre*. Il est un des métaux les plus utiles dans les arts, & il le seroit bien davantage s'il ne se rouilloit pas si facilement.

Sa dureté est assez considérable, & il se prête à toutes les formes.

Sa ténacité est telle qu'un fil d'un dixième de pouce de diamètre peut supporter 299 livres.

Sa dureté peut-être estimée à 620.

Il cristallise lorsqu'étant en fusion on le laisse refroidir avec précaution; la forme de ses cristaux est l'octaèdre.

§. CLXXXIX.

CUIVRE *natif*. Cronſtedt, *Min.* §. 193. Je ne crois pas qu'on le trouve abſolument pur & ſans aucun mêlange d'or, d'argent ou de fer, mais je ne l'ai pas encore aſſez examiné.

§. CLXXXIX. A.

☞ Le CUIVRE NATIF ne jouit jamais du même degré de pureté que le cuivre affiné; cependant il en approche beaucoup par ſa couleur rougeâtre, ſa malléabilité & ſa ductilité; quelquefois au lieu d'être rougeâtre, il eſt plutôt jaune ou brun rouge parſemé de taches de rouille vertes ou bleues. On le trouve ſous deux formes différentes : 1°. le cuivre natif ſolide, qui eſt ou criſtalliſé, ou en grains, ou en feuilles minces, ou capillaire, ou ſuperficiel, ou en dendrites & attaché à différentes eſpèces de gangues, à la pierre calcaire, aux ſpaths, au quartz, au pétroſilex, au jaſpe, au ſchiſte, &c. Il eſt peu de mines de cuivre qui ne contiennent quelques-unes de ces variétés; 2°. le cuivre natif en diſſolution dans des eaux vitrioliques, & qui ſe dépoſe ſur le ſable ou les pierres, ou bien on le précipite par le moyen du fer; cette opération ſe nomme *cémentation*. Le *cuivre de cémentation* eſt aſſez pur, approchant de la couleur rougeâtre du cuivre roſette; mais il n'a ni la denſité, ni la ſolidité du cuivre natif; au contraire, il eſt preſque toujours en grains peu adhérens les uns contre les autres, par conſéquent friable.

§. CLXXXIX. B.

* Le cuivre natif eſt aſſez commun, ſur-tout dans les mines de Sibérie. Il ſe préſente ſouvent en ramifications.

La forme de ſes criſtaux eſt l'octaèdre & le cube; mais ſouvent le criſtal octaèdre eſt allongé en priſme tétraèdre, terminé par des pyramides tétraèdres, qui ont pluſieurs troncatures.

Ces différens priſmes ſont arrangés en feuilles de fougères, en ſorte que la maſſe préſente une belle ramification.

§. CXC.

CUIVRE *dépouillé ſimplement de ſon phlogiſtique.* Cronſtedt, *Min.* §. 195.

§. CXC. A.

☞ Le cuivre dépouillé de phlogiſtique ſe réduit en chaux, & la nature nous offre ce métal ſous cet état dans bien des variétés. Mais quelle en eſt la cauſe? Ce problême minéralogique n'eſt pas très-facile à réſoudre, d'autant plus que l'on a très-peu examiné cette eſpèce de mine. Qu'il me ſoit permis d'expoſer ici quelques idées qui pourront éclaircir cette queſtion importante. L'on ſait en Chimie que la chaux de cuivre eſt le produit ou d'une longue calcination avec le concours de l'air, ou de la corroſion d'un menſtrue quelconque, qui en agiſſant ſur ce métal lui enlève ſon phlogiſtique & le réduit à l'état de chaux. Quoique la nature puiſſe opérer par ces deux moyens, il eſt très-probable qu'elle n'emploie que le ſecond, ſur-tout dans les mines &

leurs formations. Les acides renfermés dans le ſein de la terre, diſſolvent le cuivre & forment avec lui des ſels moyens; viennent-ils à l'abandonner par quelques circonſtances particulières, le métal ſe dépoſe ſous forme de chaux, à moins que le précipitant ne rende au cuivre la portion de phlogiſtique que le menſtrue lui avoit enlevée; alors le cuivre ſe précipite ſous forme métallique. C'eſt ce que produit le fer dans les eaux cémentatoires. Il peut arriver encore qu'une portion du diſſolvant s'évapore, & que l'autre reſte adhérente au métal & criſtalliſe avec lui, alors on a un ſel métallique; le cuivre en offre deux exemples frappans, le vitriol de cuivre natif, & la malachite qui eſt un *méphite de cuivre*, ou une combinaiſon de l'acide aérien avec le cuivre.

J'ai choiſi de donner mes idées ſur les chaux métalliques natives, à l'article du cuivre, parce qu'il offre des exemples qui paroiſſent démontrer cette théorie; 1°. le cuivre diſſous par les eaux vitrioliques, ou par l'acide aérien, & privé de ſon phlogiſtique, vitriol de cuivre, malachite; 2°. cuivre natif précipité par une ſubſtance qui lui rend la portion du phlogiſtique dont le diſſolvant l'avoit privé: cuivre de cémentation; 3°. cuivre dépoſé ou précipité de ſon diſſolvant par des ſubſtances incapables de lui rendre ſon phlogiſtique: chaux de cuivre.

Voici les variétés connues des chaux de cuivre natives.

§. CXC. B.

Chaux de cuivre terreuſe rouge, ou ochre de cuivre rouge; elle eſt aſſez rare, quelquefois d'un beau rouge, ou d'un brun rougeâtre comme le foie des animaux, ce qui lui a fait donner le nom d'*hépatique*. Quelque-

fois elle est solide, mais le plus souvent elle est pulvérulente en grains très-fins & semblable à des fleurs de cinabre. Sa légèreté & sa couleur, qui se rapproche du rouge du cuivre, la font facilement distinguer. Au reste, l'alkali volatil qui la colore en bleu est un moyen sûr de la reconnoître pour du cuivre. Exposée au feu, la couleur rouge disparoît & elle passe au noir. Elle est ou opaque, solide, striée & formant des *fleurs de cuivre*, ou cristallisée à demi-transparente. C'est cette mine que M. Romé de Lille a nommée improprement *mine de cuivre vitreuse rouge*.

§. CXC. Bb.

* *Cuivre minéralisé par l'air fixe & une petite portion d'air pur, & de matière de la chaleur. Chaux rouge de cuivre.*

Cette chaux de cuivre est d'une couleur rouge, ou rouge brun plus ou moins foncé; quelquefois elle a une apparence terreuse; mais le plus souvent elle est mêlée avec les autres mines de cuivre & se présente sous forme de petits cristaux allongés, ou en écailles d'un rouge plus ou moins vif.

L'alkali phlogistiqué précipite la dissolution vitriolique de cuivre en une couleur approchante à celle-ci.

L'abbé Fontana dit en avoir retiré,

cuivre	0,66
air	0,32
eau	0,02

Cet air contenoit de l'air pur, mais la plus grande partie étoit de l'air fixe.

M. Gellert a fait de la mine de cuivre rouge en mêlant

mêlant du cuivre en régule avec du charbon dans des vaiſſeaux clos & donnant un léger coup de feu.

Je penſe que cette chaux contient indépendamment des airs qu'on en retire, une petite portion de matière de la chaleur.

§. CXC. C.

☞ *Chaux de cuivre bleue;* cette mine, comme la ſuivante, eſt un dépôt de chaux de cuivre mêlé ordinairement avec de la terre quartzeuſe, & un peu de fer. Elle doit ſa couleur bleue à une portion de phlogiſtique qu'elle a conſervé plus abondamment que la chaux verte, comme M. de Morveau vient de le démontrer par l'analyſe & la ſynthèſe (*Mém. de l'Acad. de Dijon*, 1782, *p.* 106). Lorſque le bleu eſt très-vif, on la nomme *azur de cuivre*; lorſqu'elle eſt tendre ou plus pâle, c'eſt le *bleu de montagne*; & lorſque cette chaux eſt terreuſe, *chryſocolle* bleue. Rarement cette mine eſt en maſſe, aſſez ſouvent elle tapiſſe l'intérieur des cavités de différentes gangues, ſur-tout du quartz, & très-ſouvent elle eſt criſtalliſée; c'eſt la plus pure & la plus riche de cette eſpèce. On en connoît quelques variétés de violettes. Ne ſeroit-elle pas mêlée d'une portion de chaux rouge? Le violet eſt le réſultat de la couleur bleue & de la rouge.

§. CXC. Cc.

* *Cuivre minéraliſé par l'acide aérien, une petite portion d'air pur & d'eau, & une grande quantité de matière de la chaleur. Chaux bleue de cuivre, azur.*

M. l'Abbé Fontana a analysé cette chaux bleue de cuivre, & en a retiré :

cuivre........................0,66
acide aérien..................0,32
eau...........................0,02

Cet acide aérien devoit contenir une portion d'air pur ; car en l'agitant dans l'eau la majeure partie étoit absorbée ; mais il y en avoit une portion qui ne l'étoit pas.

La matière de la chaleur doit également s'y trouver telle que l'alkali volatil caustique & la chaux la contiennent ; car ils précipitent en bleu la dissolution de cuivre.

Cet alkali ne se trouve point par conséquent dans cette mine, mais un de ses principes, ou peut-être la terre calcaire à l'état de causticité, de chaux vive.

La cristallisation de l'azur est l'octaèdre rhomboïdal.

Mais très-souvent cet octaèdre se change en prisme tétraèdre rhomboïdal droit, ou coupé obliquement, & pour lors ce sont des plans rhombes. Enfin il a le plus souvent des pyramides.

§. CXC. D.

☞ *Chaux de cuivre verte.* C'est le *vert de montagne* ou la *chrysocolle verte.* Elle est sous deux états, ou terreuse & friable, d'un vert plus ou moins foncé, dont la nuance est altérée par les matières qui y sont mêlées, ou solide & cristallisée. La plus belle dans ce genre est le cuivre soyeux, ainsi nommé, parce qu'il est en filets soyeux, longs, brillans & assez solides.

M. l'Abbé Fontana a découvert que ces deux dernières chaux de cuivre, ainsi que celle §. 192, con-

tenoit une portion aſſez conſidérable d'eau & d'acide aérien ; il eſt ſans doute le principe de l'état calciforme du cuivre ; on devroit alors les rapporter au §. 172, après la malachite.

§. CXC. Dd.

* *Cuivre minéraliſé par l'acide aérien, l'air pur & l'eau. Mine de cuivre verte.*

Les mines de cuivre vertes ſont très-abondantes. Leur minéraliſateur principal eſt l'acide aérien.

On en diſtingue pluſieurs eſpèces dont les principales ſont le verd de montagne, le cuivre ſoyeux, & la malachite.

Le verd de montagne ſe trouve très-communément dans les mines de cuivre ; rarement il eſt criſtalliſé ; cependant il ſe préſente quelquefois en aiguilles priſmatiques très-déliées que l'on croit être rhomboïdales, mais dont la forme n'a pas encore été déterminée.

Cuivre ſoyeux. Il ſe préſente ordinairement ſous forme de longues aiguilles divergentes, & qui ont tout l'éclat du ſatin, ce qui leur a fait donner le nom de ſoyeux ; il eſt très-commun.

Malachite. Il en ſera queſtion ci-deſſous.

M. l'abbé Fontana a analyſé ces différentes eſpèces de mines vertes qui lui ont donné toutes à-peu-près les mêmes produits. Voici ce qu'il a retiré de la malachite,

cuivre	0,67
acide aérien	0,20
eau	0,13

* Cet acide aérien devoit contenir de l'air pur ; car il n'étoit pas tout abſorbé par l'eau.

§. CXC. E.

☞ Les chaux de cuivre ſe réduiſent aſſez facilement au chalumeau ſur le charbon.

§. CXC. F.

* Ces différentes eſpèces de mines de cuivre ſont des vraies chaux de cuivre. Mais d'où viennent ces grandes différences ? Nous avons vu que par l'analyſe on en a retiré à-peu-près les mêmes principes.

Je penſe que les différens états de ces chaux dépendent non-ſeulement de la quantité d'air fixe & d'air pur qu'elles contiennent, mais encore de cet autre principe qui eſt dans la chaux vive, l'alkali cauſtique, & que j'ai appelé la matière de la chaleur.

Le cuivre diſſous dans l'acide vitriolique, & précipité par l'alkali fixe, donne un précipité verd, qui eſt la même choſe que le verd de montagne.

Cette même diſſolution de cuivre eſt précipitée par l'alkali phlogiſtique en couleur brune rougeâtre.

L'alkali volatil cauſtique le précipite en bleu, qui eſt de la même nature que l'azur.

La chaux vive le précipite également en bleu, comme M. Pelletier vient de le prouver.

Ce même alkali volatil cauſtique précipite la diſſolution du fer en chaux noire attirable à l'aimant. La chaux vive produit le même effet.

Je penſe donc que l'azur, ou bleu de montagne, contient indépendamment d'une portion d'air pur & d'air fixe, le principe qui rend la chaux de fer attirable.

J'ai appelé ce principe *cauſticum*, *matière de la chaleur*.

La chaux rouge de cuivre contient peut-être un peu moins de cette matière de la chaleur.

Je compare ces trois chaux de cuivre aux trois chaux de fer.

La dissolution de fer précipitée devient verte, & passe au jaune dès qu'elle a le contact de l'air.

Chauffée à un certain point, elle passe au rouge.

Cauffée davantage, elle devient noire & sensible à l'aimant.

La dissolution de cuivre est précipitée en verd par l'alkali fixe aéré.

Elle est précipitée en brun rougeâtre par l'alkali phlogistique.

Enfin elle passe au bleu par l'alkali volatil caustique & par la chaux.

§. CXCI.

CUIVRE *avec argile, minéralisé par l'acide marin.*

M. Werner, dans sa *Traduction de la Minéralogie de Cronstedt, Part. I, p.* 217, décrit cette mine avec très-grand soin, & il m'en a envoyé un morceau, afin que je pusse l'analyser chimiquement (1).

§. CXCI. A.

☞ Cette espèce de mine, que l'on n'a reconnue que depuis peu être une mine de cuivre, & que l'on confondoit autrefois avec le mica, ou le talc, dont on la regardoit comme une variété, ne paroît pas jusqu'à

(1) Opusc. vol. II, p. 431.

présent exister en masses. On la trouve plus ordinairement superficielle & en petits cristaux d'un très-beau vert, ou en petites écailles. L'acide nitreux la dissout bien, & la dissolution prend une couleur verte. Le fer, l'alkali volatil, le phlogistique font bientôt reconnoître la présence du cuivre dans cette mine. Celle de l'acide marin est un peu plus difficile; cependant si dans la dissolution on verse quelques gouttes d'une dissolution d'argent, ce métal s'empare de l'acide marin, & se précipite sous la forme de muriate d'argent, ou d'argent corné. Cette mine paroît encore contenir un peu d'argile.

§. CXCI. B.

M. Forster en a apporté quatre morceaux intéressans des mines de Johann-Georgenstadt (*Catal. raif. de Minéraux, &c.* 1783, *p.* 173.) que M. Romé de Lisle a reconnu pour être semblable à celui que M. Bergman décrit à l'endroit cité. C'est même cette mine qu'un nommé *Dans* a vendue à Paris, en 1784, sous le nom de *mica vert*; quelques expériences que je fis alors me la firent reconnoître facilement.

§. CXCI. C.

Au chalumeau, si la flamme porte directement sur la face des lames, cette mine ne se fond point, mais si elle attaque leur tranchant, elle se fond bien vîte en une scorle noire; traitée avec le borax elle donne un verre d'un jaune brun, & avec le sel microcosmique un verre d'un beau verd de pré.

§. CXCI. D.

* *Cuivre minéralisé par l'acide marin, l'air pur & l'eau.*

Il paroît que la mine dont parle ici Bergman contient réellement une petite portion de cuivre; mais les nouvelles expériences de M. Klaproth prouvent qu'elle est composée principalement d'un nouveau métal qu'il a appelé *uranit*, dont nous parlerons ailleurs.

La seule mine de cuivre minéralisée par l'acide marin que nous connoissons, est celle que M. Dombey a apportée du Pérou. Elle est sous forme de sable verd. M. de la Rochefoucaud l'a analysée & en a retiré,

cuivre	0,52
acide marin	0,10
air pur	0,11
eau	0,12
sable	0,11
air fixe & fer	0,01
perte	0,03

§. CXCII.

CUIVRE *minéralisé par l'acide aérien. Malachite*. Cronstedt, *Min.* §. 194, 196, b.

C'est M. Fontana qui le premier a analysé & découvert le principe minéralisateur de cette mine; elle contient $\frac{2}{3}$ environ de cuivre, & $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ d'acide aérien: on y trouve aussi un peu d'eau (1).

(1) Opusc. vol. II, p. 429.

§. CXCII. A.

☞ M. l'Abbé Fontana a fait imprimer dans le Journal de Physique, 1778, t. II, p. 509, une analyse de la malachite, dans laquelle il démontre contre le sentiment de quelques Chimistes modernes, que la malachite n'est point une combinaison de l'alkali volatil, d'une matière grasse & du cuivre; mais simplement une union d'acide aérien & de cuivre avec une certaine quantité d'eau. La malachite est d'un verd plus ou moins foncé; il y en a cependant d'un verd tendre, & en général il se trouve plusieurs nuances dans le même morceau. Tantôt elle est mamelonée; tantôt par zones ou couches contournées en différens sens ou en aiguilles convergentes vers un centre commun. En général elle paroît être produite comme les concrétions & les stalactites. L'acide vitriolique l'attaque avec effervescence, & cette effervescence est due à la portion d'acide aérien qui s'en dégage, & non pas à une portion calcaire, comme on l'avoit cru; quoiqu'elle ne soit pas d'une grande dureté, elle est cependant susceptible d'un beau poli. La Sibérie est, jusqu'à présent, le pays qui en a fourni le plus & les plus belles.

§. CXCII. B.

Avec le chalumeau, la malachite noircit au premier coup de flamme, se fond sur la cuiller & sur le charbon, il y a réduction de la partie qui touche au support enflammé.

§. CXCIII.

CUIVRE *minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 197. Mine de cuivre vitreuse ordinaire, mais mal nommée.

Elle est rarement sans un peu de fer.

§. CXCIII. A.

☞ *La mine de cuivre* peu sulfureuse, improprement nommée *vitreuse*, est en général une des plus riches mines de cuivre; elle est pesante, quelquefois d'une consistance molle & flexible, se laisse aisément couper au couteau, & prend un poli brillant jaune d'or, dans l'endroit de la coupure; elle est même un peu malléable. Elle est si fusible que la chaleur de la flamme d'une chandelle suffit pour la fondre. Sa couleur est brune verdâtre, obscure & couleur de fer; on en voit aussi de couleur de foie, ce qui l'a fait confondre par quelques Minéralogistes avec la mine de cuivre hépatique; cette espèce offre dans sa cassure des couleurs violettes ou rougeâtres & chatoyantes. Plus elle tient de fer, & plus ces couleurs sont vives. En général, même quand elle n'en contient que la moindre quantité possible, elle est grise obscure. Quoiqu'elle contienne très-peu de soufre, elle est plus fusible que la mine (§. 195), qui en contient beaucoup plus, parce qu'elle est mêlée de moins de substances hétérogènes, de fer, de quartz, &c. qui rendent les mines réfractaires. Elle est aussi plus riche que la mine de cuivre azurée (§. 194), & son produit va jusqu'à quatre-vingt-dix livres au quintal. Presque toutes les mines de cuivre

fournissent plus ou moins de cuivre vitreux, mais rarement en filons, le plus souvent en parties isolées & adhérentes à d'autres espèces de mines de cuivre. Il n'y en a peut-être point qui en ait fourni autant que les mines du Tillot dans les Vosges.

§. CXCIII. B.

Au chalumeau, elle se réduit assez facilement sur le charbon, mais pour avoir le grain de cuivre parfaitement rafiné, il faut le tenir long-temps au feu, parce que le peu de fer & de soufre auxquels il est allié ont de la peine à se volatiliser complettement.

§. CXCIII. C.

* *Cuivre minéralisé par le soufre seul, ou mine de cuivre vitreuse.*

Cette mine de cuivre est des plus riches. Il faut bien la distinguer de la chaux rouge de cuivre, qui n'est qu'une chaux, tandis que celle-ci contient du soufre; on en a retiré,

cuivre	0,85
soufre	0,12
fer	0,02

On sent que toutes ne donnent pas exactement le même produit; mais ce qui la distingue des autres mines de cuivre sulfureuses est qu'elle contient peu de soufre.

La couleur de cette mine est d'un brun rougeâtre.

La forme de ses cristaux est l'octaèdre aluminiforme.

L'octaèdre est quelquefois tronqué à ses sommets, ce qui le change en décaèdre.

D'autres fois il est tronqué aux six angles solides, ce qui lui fait acquérir 14 facettes.

On trouve quelquefois ces cristaux octaèdres de cuivre vitreux isolés. La gangue dans laquelle ils étoient engagés se décompose à loisir, & laisse le cristal seul; ils se trouvent en Sibérie, à Moldava en Hongrie, &c.

§. CXCIII. D.

Cuivre minéralisé par l'acide vitriolique. Vitriol de cuivre.

Le vitriol de cuivre est un sel composé de cuivre & d'acide vitriolique; il doit son origine vraisemblablement à des pyrites cuivreuses, sulfureuses, tombées en efflorescence, & dont l'acide vitriolique dégagé a attaqué une portion de cuivre.

Sa cristallisation est un rhombe, ou prisme tétraèdre rhomboïdal avec un grand nombre de variétés.

§. CXCIV.

CUIVRE *avec un peu de fer, minéralisé par le soufre. Mine de cuivre violette azurée.* Cronstedt, *Min.* §. 198, b.

J'entends, par *un peu de fer*, la quantité de ce métal, lorsqu'elle ne surpasse pas celle du cuivre, comme par *beaucoup de fer*, lorsqu'elle surpasse, par le poids, celle du cuivre. Dans cette mine le cuivre y forme ordinairement le $\frac{40 \text{ ou } 50}{100}$ de la masse.

§. CXCIV. A.

☞ Cette espèce ne diffère de la précédente, §. 193. A,

que par la quantité de fer qu'elle contient. Les caractères minéralogiques sont les mêmes à la couleur près, qui est d'un violet plus marqué & un peu azuré. Sa fracture est ordinairement rougeâtre & brillante comme celle du verre. Il y en a une espèce de violette ; c'est la réunion de la couleur rougeâtre intérieure & de l'azurée extérieure. Ces couleurs éprouvent des altérations à l'air.

§. CXCIV. B.

Cette mine au chalumeau est d'une réduction un peu plus difficile que la précédente, à cause du fer qui y est en plus grande quantité.

§. CXCV.

CUIVRE *avec beaucoup de fer, minéralisé par le soufre. Pyrite cuivreuse.* Cronstedt, *Min.* §. 198.

La quantité de cuivre contenue dans cette mine varie beaucoup, mais elle passe à peine $\frac{40}{100}$.

§. CXCV. A.

☞ Cette mine, ou PYRITE CUIVREUSE, contien beaucoup plus de fer que les mines précédentes, & comme le fer y est lui-même minéralisé par le soufre, ce métal y est aussi à l'état pyriteux. Quand le cuivre y est assez abondant pour que le produit soit un vrai bénéfice, alors on l'exploite, sinon on l'abandonne & on la rejette ; dans quelques mines, comme à Saint-Bel, on en tire parti pour en obtenir du vitriol de cuivre Lorsqu'elle est riche en cuivre, elle est d'un jaune brillant approchant quelquefois du rouge ; d'autres fois

elle tire plus ſur le verd, & ſa nuance eſt le réſultat de ces deux couleurs. Elles ſont plus vives & plus tranchantes dans les caſſures de la mine, parce que ſa ſurface s'altère à l'air. Elle paroît même changeante comme la gorge de pigeon. Elle n'eſt pas très-dure ; elle eſt fragile & donne peu d'étincelle au briquet. Plus elle eſt ſulfureuſe, moins elle tient de fer & plus elle eſt friable. On peut en compter quelques variétés ; 1°. la *mine de cuivre jaune*, ſolide, peſante, brillante, & qui paroît compacte à la caſſure ; 2°. la mine de cuivre jaune qui, quoique dure, paroît feuilletée dans la caſſure ; c'eſt la plus commune de toutes ; 3°. la mine de cuivre d'un verd jaunâtre ; c'eſt celle qui contient le plus de ſoufre & le moins de fer ; 4°. la mine de cuivre jaune criſtalliſée ; c'eſt la pyrite cuivreuſe, proprement dite ; elle contient le moins de cuivre, & le plus de fer ; dans les mines riches, quand on la rencontre, on la jette, comme de difficile déduction & d'un trop mince produit, car elle ne tient que quatre à cinq livres au quintal. Sa couleur varie, elle eſt rougeâtre ou gorge de pigeon, & lorſqu'elle eſt jaune, elle eſt d'un jaune plus pâle que la mine jaune, première variété.

§. CXCV. B.

Au chalumeau, elle ſe réduit lentement, à cauſe du fer & du ſoufre qu'elle contient. Elle ſe fond aſſez vite en globule noir, mais qui n'eſt qu'une matte de cuivre ; il faut continuer la calcination juſqu'à ce que le petit globule étincelle vivement, & offre le brillant métallique de cuivre fondu.

§. CXCV. C.

* *Cuivre minéralisé par le fer & le soufre. Pyrite cuivreuse.*

Cette mine est une combinaison d'une très-petite portion de cuivre avec beaucoup de fer & de soufre.

Sa cristallisation paroît être la même que celle de l'espèce suivante; savoir, le tétraèdre & ses variétés.

§. CXCV. D.

Cuivre minéralisé par le fer & le soufre. Cuivre jaune.

Le cuivre jaune ne paroît différer de la pyrite cuivreuse, que parce qu'il contient moins de fer.

Sa gravité spécifique est environ 4,000.

Il contient environ 15 à 20 livres de cuivre au quintal.

Sa couleur est jaune, mais souvent elle prend des couleurs vertes & variées, qui lui ont fait donner le nom de mines de cuivre, *couleur gorge de pigeon.*

La forme de ses cristaux est le tétraèdre équilatéral & ses variétés.

Le tétraèdre peut être tronqué dans ses quatre angles solides.

Il peut l'être sur les arètes.

Enfin chaque face de tétraèdre peut acquérir trois faces triangulaires, ce qui le change en dodécaèdre à plans triangulaires.

§. CXCVI.

CUIVRE *avec fer & arsenic, minéralisé par le soufre. Mine de cuivre grise.* Cronstedt, *Min.* §. 198, A.

On y rencontre souvent de l'argent : le cuivre y passe à peine $\frac{60}{100}$.

§. CXCVI. A.

☞ La MINE DE CUIVRE GRISE est d'une couleur grise obscure ou noirâtre. Elle est dure, & l'arsenic qu'elle contient la rend aigre. Elle a beaucoup de rapport extérieur & de ressemblance avec la mine de cuivre vitreuse, §. 193 ; mais elle en diffère en ce qu'elle est moins brillante, que sa couleur brune tire un peu sur le jaune, qu'elle ne se laisse pas couper au couteau, & sur-tout parce que l'endroit de la coupure ne prend pas un poli brillant. Elle est aussi moins riche qu'elle, & d'une réduction plus difficile. Elle est fragile & rude au toucher, au lieu que l'autre est plus douce. Il seroit plus facile de la confondre avec la mine d'argent grise, §. 169, C ; mais la poussière de la raclure est un caractère distinctif ; elle est rouge pour la mine d'argent grise, & grise pour la mine de cuivre grise. Il y a des morceaux de cette mine, qui ne tiennent point du tout d'argent. En général, ces deux mines ne diffèrent entr'elles que par la quantité d'argent & de cuivre qu'elles contiennent. M. Monnet en distingue trois variétés ; 1°. la mine de cuivre grise, qu'il nomme faussement *vitreuse*, couleur de marron ; c'est la plus riche de toutes ; 2°. la mine de cuivre grise très-dure. Le Hartz en a fourni beaucoup de cette qualité ; 3°. la mine de cuivre grise, couleur de bronze ; c'est la plus arsenicale & la plus pauvre de toutes.

§. CXCVI. B.

Au chalumeau, l'arsenic s'évapore, & si à la première fusion on laisse refroidir le petit globule avant que tout l'arsenic soit évaporé, il cristallise tout autour du globule en fleurs brunes noires. Continuez la

calcination jusqu'à ce que le petit globule étincelle & offre le brillant du cuivre fondu.

§. CXCVI. Bb.

* *Mine de cuivre grise.* Falhertz.

Cette mine ne diffère point des mines d'argent gris dont nous avons parlé ; ces mines d'argent gris ne sont que les mines de cuivre gris tenant argent.

Sa cristallisation est le tétraèdre régulier & ses modifications.

Ce tétraèdre peut être tronqué à ses quatre angles solides.

Il peut être tronqué également sur ses arêtes, &c.

Il peut passer au dodécaèdre à plans triangulaires, chacune de ses quatre faces étant composée de trois faces triangulaires.

Cette mine grise de cuivre se trouve dans plusieurs mines, à Baigori, à Sainte-Marie, &c.

§. CXCVI. Bc.

Cuivre minéralisé par l'acide arsenical.

Cette mine est de couleur d'un vert d'olive, & se trouve à Cornouailles en Angleterre.

Sa cristallisation est en prismes tétraèdres allongés.

M. Klaproth en a retiré l'acide arsenical.

§. CXCVI. C.

☞ Pour compléter les mines de cuivre, nous joindrons :

1°. *CUIVRE avec antimoine & arsenic minéralisé par le soufre* ; mine de cuivre antimoniale. Sage, *Elém. de Min. t. II, p.* 228.

Cette mine est grise comme l'antimoine crud, bril-

lante

lante dans sa fracture, & susceptible d'une efflorescence bleue & verte; & d'après l'analyse de ce Chimiste, elle tient vingt livres de cuivre au quintal, & d'après celle de M. de la Chabeaussière, Ingénieur des mines de Baigory, elle n'en tient que quatorze. Elle offre un phénomène assez particulier; c'est celui d'entrer facilement en fusion & de conserver long-temps cet état de fluidité avant que d'être décomposée par le feu. La cause de ce phénomène est sans doute due à l'antimoine qu'elle contient.

§. CXCVI. D.

2°. *Cuivre mêlé avec matière bitumineuse*, ou *mine de cuivre inflammable*. Ce n'est qu'un charbon de terre très-bitumineux, imprégné ou de chaux de cuivre ou de cuivre minéralisé. Cette mine s'enflamme assez facilement & brûle lentement en laissant des cendres dont on peut extraire le cuivre qu'elles contiennent. On en a trouvé de cette espèce en Dalecarlie, en Hongrie, & au Val de Villers en Alsace.

§. CXCVI. E.

3°. *Mine de cuivre noire ou couleur de poix*. M. Gellert est le premier Minéralogiste qui ait parlé de cette mine, encore n'entre-t-il dans aucun détail à cet égard. Il dit seulement qu'elle est d'un noir luisant comme la poix, ou qu'elle ressemble à une scorie vitrifiée. (*Chimie métal. Gellert. t. I, p. 61.*)

§. CXCVI. F.

4°. *Cuivre avec soufre, fer & terre argilleuse*. Cette mine est connue sous le nom de *mine de cuivre schis-*

teuse, ou schiste cuivreux, ou ardoise cuivreuse. Si je cite ici cette mine, ce n'est pas pour en faire une espèce particulière, puisque le schiste ou l'ardoise ne sert ici que de gangue, & que différentes variétés des mines citées plus haut, comme la mine de cuivre jaune, la mine de cuivre verdâtre, la chaux de cuivre native, le bleu de montagne, &c. &c. peuvent se trouver disséminées dans des terres argilleuses & schisteuses; mais seulement afin de faire observer que ces mines doivent être classées suivant les principes dont elles sont composées & non dans un ordre à part. Celle-ci appartient au §. 195.

§. CXCVII.

FER.

SA gravité spécifique est = 7,800. Tous les acides dissolvent facilement ce métal; mais il faut que l'acide vitriolique soit auparavant étendu d'eau, autrement on ne produiroit rien sans une ébullition continuée jusqu'à siccité. La quantité de phlogistique contenue dans un quintal de fer doux, dont il faut le dépouiller pour qu'il se dissolve, peut être exprimée par 342 (1);

(1) Dans le Mémoire sur la quantité de phlogistique contenue dans les métaux (*Journ. de Physiq.* 1703, t. *XXII*, p. 109), on ne trouve que 256.

& ce principe y est retenu avec si peu de force, que ce métal n'occupe que la onzième ou dernière place avec quelques autres. Il faut un degré de feu très-considérable pour le fondre ; savoir + 872, si le rapport entre le thermomètre à mercure & celui à métal de *Mortimer*, est juste ; il rougit au + 566 degrés de chaleur.

§. CXCVII. A.

☞ Le FER, ce métal le plus commun & le plus abondant dans la nature, est d'une couleur grise, tirant un peu sur le bleu ; sa cassure est brillante & composée de petites facettes brillantes & quelquefois de particules presque fibreuses. Quand il est sous forme d'acier, il est le plus dur de tous les métaux, & il peut les entamer tous. Quoique le moins malléable, il jouit d'une très-grande ductilité & d'une ténacité, telle que réduit à un fil d'un dixième de pouce de diamètre, il peut porter un poids de quatre cent cinquante livres avant que de se rompre. Il est le plus élastique de tous, & par conséquent le plus sonore ; il est susceptible de prendre le plus beau poli. Outre toutes les propriétés métalliques qu'il partage avec tous les métaux, il en jouit d'une unique, c'est d'obéir à la vertu magnétique, de devenir lui-même un aimant artificiel, & de produire cette vertu, comme lorsqu'on frotte rudement deux morceaux de fer l'un contre l'autre, ou qu'avec un marteau l'on frappe une barre de fer suspendue perpendiculairement.

Le fer frotté ou chauffé a une odeur particulière, & une petite saveur astringente. L'air humide & l'eau altèrent

tances qui ont plus d'affinité avec ces acides que le fer, le précipitent de ses différentes dissolutions.

Le soufre se combine facilement par la fusion avec le fer, & forme avec lui une espèce de pyrite artificielle ; un mélange de limaille de fer & de soufre à parties égales humecté d'eau, s'échauffe insensiblement & finit par s'enflammer spontanément ; c'est le volcan artificiel de Lémeri.

Le fer s'unit avec presque tous les métaux & les demi-métaux, difficilement à la vérité avec le plomb, encore faut-il une manipulation particulière, & le secours du flux noir qui hâte la fusion du fer, en même-temps qu'il arrête la calcination du plomb ; ce n'est que dans l'état de chaux que le fer & le mercure peuvent s'amalgamer, suivant la découverte de M. Navier.

§. CXCVII. B.

Le fer se trouve répandu abondamment dans la nature, & l'on peut même dire qu'il n'y a aucune substance qui n'en contienne une certaine quantité. Existe-t-il tout formé à l'état de fer ? ou bien ses principes existent-ils simplement isolés, & le fer n'est-il dû qu'à l'incinération ou à la manipulation par laquelle on l'extrait des diverses substances ? C'est un problême qui n'est pas aussi facile à résoudre qu'on le croit communément. Dans la seconde hypothèse les principes du fer existeroient dans tous les corps de la nature, mais séparés les uns des autres & privés de phlogistique, l'art les réuniroit seulement par l'incinération, en leur fournissant ce principe de métalléité. M. Bergman a donné un très-beau Mémoire sur l'analyse du fer, traduit par M. Grignon, (Paris, chez Méquignon, 1783.) Il mé-

rite d'être consulté & sur-tout médité attentivement; dans les analyses qu'il a faites de diverses espèces de fer, il a toujours trouvé une certaine quantité de matière siliceuse, de plombagine, & de manganèse; mais je crois que ces substances ne sont pas parties constituantes du fer; la première n'est qu'accidentelle; la seconde se forme pendant la fabrication du fer; & la troisième se rencontre presque toujours avec les mines de ce métal.

§. CXCVII. C.

* *Fer.* Ce métal est extrêmement répandu, & il est peut-être peu de corps où il ne se trouve, comme nous avons eu occasion de le voir.

Il est d'un usage immense dans les arts, sur-tout celui que l'on a fait passer à l'état d'acier.

Le fer est rarement pur. On y trouve souvent:

1°. Du zinc.

2°. De la manganèse.

3°. De la plombagine.

4°. De la sidérite.

Quelques Chimistes modernes prétendent que la plupart des fers, & particulièrement l'acier, contiennent toujours du charbon.

Le fer cristallise comme les autres métaux. La forme de ses cristaux est l'octaèdre.

Sa dureté peut être estimée à 8,60.

Sa ténacité est assez grande pour qu'un fil de fer d'un dixième de pouce de diamètre supporte 450 liv. avant de se rompre.

Sa ductilité est considérable, lorsqu'il est très-pur.

§. CXCVIII.

FER *natif*.

On ne peut douter que cette grande maſſe de fer, que M. Pallas a apportée de Sibérie, ſoit produite des mains de la nature; par ſa compoſition elle a beaucoup de rapport avec le fer forgé; car l'acide muriatique lui enlève par quintal 49 pouces cubiques d'air inflammable; & d'après pluſieurs expériences; la quantité d'air inflammable produit par le fer doux, va entre 48 & 61 pouces cubiques (1).

§. CXCVIII. A.

☞ Quoiqu'il ſoit preſque démontré parmi les bons Minéralogiſtes qu'il n'exiſte point de vrai fer natif, nous allons citer les échantillons les plus connus, afin que les voyageurs ſoient à même de les examiner ſcrupuleuſement dans leurs courſes & de les comparer avec ce qu'ils pourroient rencontrer dans ce genre. Outre le fer natif que M. Pallas a rapporté de Sibérie, les Minéralogiſtes en citent encore pluſieurs autres échantillons. Dans le cabinet de M. Margraff, à Berlin, on voit un morceau de fer natif d'Eybenſtok en Saxe, lequel a encore les marques des deux côtés du filon; il eſt attirable à l'aimant, flexible comme du fil de fer, ductile ſous le marteau, & fuſible comme le fer pur (*Lehmann*, *t. I*, *p.* 131). On en voit un pareil dans le cabinet de M. Rouelle; il vient du Sénégal, où l'on

---

(1) *Diſſert. de Analyſi ferri.*

en trouve en quantité d'après le rapport de M. Adanson. M. Monnet rapporte que le collège des mines de Freyberg en possède dans son cabinet un morceau de plusieurs livres, & qui a toutes les qualités d'un bon fer. On en a trouvé aussi près de Bareyth, qui est malléable; le Baron de Hüpsch, dans le Duché de Juliers; M. le Baron de Dietrich a un morceau de fer du même pays, pénétré de plomb, sous l'état métallique, sur la nature duquel il est encore en doute. M. Darcet a fait voir du fer natif venu de l'Isle de Bourbon. Enfin, au cabinet du Roi, à Paris, on voit trois échantillons de fer natif; le premier vient de Kaumsdfort en Thuringe; il est entouré de mine de fer hépatique, & l'on remarque dans une cavité de ce morceau quelques mamelons d'hématite brune. Les deux autres sont du fer natif trouvé en Sibérie, sur les Monts Emir, par M. Pallas. On peut croire que le morceau de fer trouvé dans la Sibérie par M. Pallas n'est qu'un produit de l'art, puisqu'on remarque que presque tous les morceaux envoyés dans différens endroits contiennent du verre de toutes couleurs & du charbon.

Voyez la description du fer natif de Sibérie, *Journ. de Phys. Supplément*, 1778, t. XIII, p. 128.

§. CXCIX.

FER *natif mêlé d'arsenic. Mispickel.* Cronstedt, *Min.* §. 243, B; *mispickel ordinaire.*

Le fer fait ordinairement les deux tiers de cette mine; mais la présence de l'arsenic l'empêche d'obéir à l'aimant.

§. CXCIX. A.

☞ On doit distinguer avec soin le *mispickel*, dont il est ici question de la pyrite arsenicale dont il sera parlé §. 224, que l'on a trop souvent confondus ensemble ; le vrai mispickel ne contient point de soufre, & le fer est combiné directement avec l'arsenic, sans le secours du soufre ; au contraire dans la pyrite arsenicale, ces deux substances sont minéralisées par le soufre. Le mispickel est de la même nature que le mélange artificiel que l'on fait dans les laboratoires de Chimie, du fer avec l'arsenic fondus ensemble. Lorsqu'il est très-pur, il est d'un beau blanc métallique ; il a presque l'éclat de l'étain, sa texture est écailleuse ou à facettes, qui, à l'air, conservent leur couleur. Il fait ordinairement plus ou moins effervescence avec les acides, ce qui annonce que le fer y est en état de régule & non de chaux. Au feu il répand une odeur d'ail, & l'arsenic se volatilise. On peut en distinguer trois variétés, qui sont essentiellement la même chose ; 1°. le mispickel grenu ; 2°. le mispickel à facettes ; 3°. le mispickel cristallisé.

Dans le commerce on fait usage du mispickel sous le nom de *pierre de santé*, & on le taille pour des bijoux.

§. CXCIX. B.

Au chalumeau, le mispickel est d'une réduction presqu'impossible ; l'arsenic s'évapore en partie, l'autre reste tellement adhérente au fer, qu'on ne peut les séparer, & le globule n'est qu'un mauvais fer cassant. Il colore en noir les flux.

§. CXCIX. C.

MINE DE FER arsenicale, de *nature particulière*. *Wolfram*. Quoique cette mine n'ait pas encore été assez examinée pour décider à quelle classe elle appartient exactement, & dans quel état le fer s'y trouve, cependant M. Monnet, d'après M. Pabst d'Hoain, qui en a fait l'analyse, la regarde comme une mine de fer unie à l'arsenic, & à une terre de nature quartzeuse; & moi-même au chalumeau, ayant reconnu la présence du demi-métal, je crois qu'il faut la placer ici. Au reste, le wolfram est une matière noire, d'un brun obscur ou rougeâtre, qui a toute l'apparence métallique; intérieurement elle est striée ou en lame, fragile, peu dure; on le réduit facilement en une poussière d'un brun rougeâtre. Sa raclure donne la même couleur; elle est en partie dissoluble dans les acides; l'alkali fixe la précipite sans former de coagulnm. Un caractère qui lui est particulier & que cite Vallérius, c'est que sa dissolution dans l'acide muriatique donne par l'évaporation des cristaux capillaires ou en aiguilles très-fines, qui, desséchées au feu, deviennent rouges. Le wolfram fond difficilement au feu, & donne une scorie d'un brun rougeâtre, qui gâte & arrête la fonte dans les grands fourneaux, ce qui lui a fait donner le nom de *spuma lupi*, *lupus jovis*, *ferrum jovem adulterans*, &c. &c. Il y en a deux variétés principales, le wolfram strié & le wolfram cristallisé. Cette substance est assez commune, sur-tout dans les mines d'étain de Saxe & de Bohême. On a cru même qu'elle contenoit un peu d'étain; mais les analyses ont démontré le contraire.

§. CXCIX. D.

Au chalumeau, le wolfram exhale une odeur d'arsenic, & se réduit en scories noires attirables à l'aimant, ce qui le différencie absolument des schorls, avec lesquels la plupart des Minéralogistes le confondent.

§. CXCIX. E.

* On a d'autres notions aujourd'hui sur le wolfram, comme on le verra à l'article de la tungstène.

§. CC.

FER *jouissant de la propriété d'attirer un autre fer*. Cronstedt, *Min.* §. 211, B. *Aimant.*

La cause matérielle de cet effet nous est encore inconnue.

§. CC. A.

☞ L'AIMANT est une vraie mine de fer, quelquefois assez riche, puisque M. Sage a retiré d'un aimant de Sibérie jusqu'à 75 livres de fer très-ductile par quintal; mais on n'a pas encore assez étudié cette mine, & surtout l'état dans lequel le fer y est, pour oser hasarder quelque chose sur ses propriétés d'attirer un autre fer, & de se diriger constamment vers le nord. On connoît des aimans de différentes textures, & même de diverses couleurs; il y en a de solide & compacte, de grenu & d'écailleux. Celui qui est à facettes grises & brillantes, exposé à un air humide, se rouille facilement, ce qui indique que le fer y est en état de régule, ou bien peu s'en faut. L'aimant est ou brun ou rougeâtre, ou couleur de fer ou blanchâtre; ce dernier doit sa

couleur à une argile blanche avec laquelle il est mêlé.

§. CC. B.

Nous renvoyons aux Ouvrages de Physique tout ce qui regarde les propriétés magnétiques de l'aimant ; nous observerons seulement que quelques Auteurs ont avancé faussement qu'elles devoient leur origine à la position du nord au sud de l'aimant dans le sein de la terre ; puisque les mines d'aimant que l'on trouve au Pays-Bas de Devonshire, tant celles où l'aimant est dispersé çà & là par petits fragmens, que celles qui sont en grandes masses & unies au fer, sont toutes dirigées de l'est à l'ouest, & plus ou moins inclinées à l'horison.

§. CCI.

FER *contenant assez de phlogistique pour obéir à l'aimant.* Cronstedt, *Min.* §. 212-213.

Il ne faut pas comparer cette quantité avec celle qui est nécessaire pour donner au fer la ductilité, car le quintal donne rarement plus de trois pouces cubiques d'air inflammable.

§. CCI. A.

☞ Cette espèce de mine est celle que Cronstedt, Vallerius, Sage, &c. nomment *mine de fer noirâtre*, attirable à l'aimant ; elle est pesante, d'un gris très-obscur, ou plutôt d'un noir d'ardoise ; quand on l'écrase ou qu'on la racle, elle donne une poussière noire ; il y en a cependant une espèce qui la donne rouge, elle obéit très-facilement à l'aimant ; sa cassure offre des grains plus ou moins fins, ou des écailles & des fa-

cettes, ce qui lui a fait donner fort improprement le nom de *galène de fer* par quelques Minéralogistes. Exposée au feu, elle ne donne presqu'aucune odeur, & ne change que très-peu de couleur; mais elle perd son brillant; quand elle est solide & compacte, elle donne quelquefois des étincelles au briquet, ce qu'il faut attribuer aux parties quartzeuses qui s'y rencontrent assez souvent; si on chauffe fortement cette même espèce, elle acquiert une sorte de malléabilité. Il y en a une variété qui est pulvérulente; cette mine de fer est dissoluble dans les acides jusqu'à un certain point; mais avec l'acide vitriolique elle ne donne presque pas de cristaux de vitriol, ce qui annonce, comme l'observe M. Monnet (*Nouveau système de Minéralogie*, *p.* 354), que le fer n'y est pas suffisamment phlogistiqué, & ce qui confirme ce que dit ici M. Bergman.

§. CCI. B.

Il y a beaucoup plus de mines de fer qui sont attirables à l'aimant que l'on ne pense, & qu'il ne faut pas pour cela confondre avec cette mine de fer noire.

§. CCI. C.

MINE DE FER *cristallisée en octaèdre*; cette mine que l'on peut regarder comme un vrai éthiops martial natif, puisque le fer y est presqu'à l'état métallique & non sulfureux, comme l'ont cru quelques Minéralogistes, se présente ordinairement sous la forme octaèdre de l'alun, & les cristaux sont presque toujours noirs ou gris bleuâtres; ils sont assez durs, & quand on les écrase ils donnent une poussière brune ou noire; ils sont très-attirables à l'aimant. On trouve ordinaire-

ment ces criſtaux iſolés & épars dans des roches talqueuſes, des ſtéatites, des pierres ollaires & de l'argile, quelquefois même dans le marbre blanc (Romé de l'Iſle). Cette mine eſt très-riche en fer. La Suède, la Corſe, la Hongrie, la Moldavie, &c. &c., en fourniſſent.

§. CCII.

Chaux de fer *dépouillée ſimplement de ſon phlogiſtique.* Cronſtedt, *Min.* §. 202-206.

§. CCII. A.

☞ De toutes les mines de fer, la plus abondante, ſans contredit, eſt la **mine de fer en chaux**. Mais quel eſt le principe qui a réduit le fer dans cet état ? La ſolution de cette queſtion eſt très-difficile à donner. Cependant ſi l'on obſerve que ces eſpèces de mines de fer ſont de celles que l'on nomme de ſeconde formation, qu'elles ſont preſque toujours par dépôt, & très-ſouvent mêlées de parties étrangères qui ont appartenu à des corps organiſés, on les regardera comme les réſultats des décompoſitions des autres mines de fer, opérées par l'eau, & ſur-tout par l'acide aérien, dont l'humidité qui circule dans la terre eſt toujours imprégnée ; cet acide enlève inſenſiblement, & par une action lente & d'autant plus efficace qu'elle eſt perpétuellement agiſſante, le phlogiſtique, ſoit du fer à ſon état métallique, ſoit de l'éthiops martial, & le réduit à l'état de chaux ou de ſafran de Mars. On peut réduire toutes les mines de chaux de fer à quatre eſpèces principales : 1°. les ochres, 2°. la mine de fer limoneuſe, 3°. la mine de chaux de fer criſtalliſée de l'île d'Elbe,

4°. la mine de chaux de fer en hématite, 5°. à facettes brillantes, 6°. émeril.

§. CCII. B.

I. *Mine de chaux de fer*, ou *ochre martiale*; cette terre martiale est très-commune, & elle paroît due à la décomposition des mines de fer sulfureuses, ou des pyrites qui tombent en efflorescence, ou à la précipitation des eaux vitrioliques ferrugineuses; aussi la rencontre-t-on dans les fentes & dans les scissures des rochers, dans les eaux minérales, &c. Il y en a deux variétés: 1°. l'*ochre jaune*; elle devient rouge à la calcination, & mêlée avec une matière vitrifiable, elle donne des scories noires; elle est en poussière extrêmement fine, & a toujours une saveur astringente. Il y en a d'un beau jaune citron, qui est souvent mêlée à de l'argile, ce qui la rend pétrissable; de jaune couleur de boue, c'est la plus commune, & elle se trouve dans les eaux minérales, les marais, les montagnes, &c. & de jaune tirant sur le gris, & faisant effervescence avec les acides, à cause des parties calcaires avec lesquelles elle est mêlée; 2°. l'*ochre rouge*; elle est quelquefois pulvérulente, & aussi douce que la farine; quelquefois elle est plus solide; sa couleur est la même que celle du safran de Mars astringent. Elle résiste au feu; mais sa couleur y devient obscure; sa saveur est martiale. Il y en a de rouge tirant sur le jaune, & qui porte le nom d'*ochre de rue*; de rouge obscur; elle est pulvérulente, & ses parties sont dures; elle sert à polir les glaces, & on lui donne le nom de *potée de montagne* ou de *bianty*; enfin, d'assez solide, d'un beau rouge, *la rubrique*; quand elle est dure, solide, compacte, elle

elle eſt ſuſceptible d'un beau poli ; quand elle eſt mêlée d'argile, elle eſt douce au toucher, ſe laiſſe tailler, & eſt employée facilement par les peintres ſous le nom de *ſanguine* ou *crayon rouge*.

§. CCII. C.

II. *Mine de fer terreuſe ou limoneuſe ;* cette mine varie aſſez pour la couleur ; elle eſt rougeâtre, jaunâtre, brune, & quelquefois griſâtre, ſur-tout lorſqu'elle a été expoſée quelque temps à l'air ; intérieurement elle eſt de couleur de fer ou d'un gris bleuâtre ; elle eſt fragile, reſſemble à des ſcories, ou bien à des petits cailloux roulés, ronds ou plats ; elle n'eſt point attirable à l'aimant ; ſa dureté en général eſt peu conſidérable. Comme elle doit ſon origine à la décompoſition des autres mines de fer & aux dépôts des eaux, elle eſt mêlée preſque toujours avec des ſubſtances étrangères, auſſi il y en a de ſabloneuſes, d'argilleuſes, de calcaires & de marneuſes ; tantôt elles forment des couches ſuivies, plus ou moins étendues, plus ou moins épaiſſes ; tantôt elles ſont par parcelles, par fragmens, iſolées & mêlées avec la terre où elles ſe trouvent. Lorſque ces fragmens ſont en petites géodes, à couches concentriques, ils reçoivent le nom de *mine de fer en grains, en pois, en feves*, &c. On rencontre ces mines dans les bas-fonds, aux pieds des montagnes, dans les marais, les étangs, les terres labourables, & même dans les collines où elles forment quelquefois des couches conſidérables.

§. CCII. D.

III. *Mine de chaux de fer cristallisée, mine de fer de l'île d'Elbe*; cette mine est une des plus belles que la nature produise, soit pour la forme, soit pour le brillant, soit pour la variété & la vivacité des couleurs. On n'a encore rencontré cette espèce de mine que dans l'île d'Elbe, près de l'Italie; elle s'y trouve en différens états, en ochre de toutes les nuances, §. 202, B, en mine de fer limoneuse, sabloneuse, &c. §. 202, C, en mine cristallisée & en hématite; la cristallisée est la plus commune, la plus pure & la plus belle; la forme de la cristallisation varie beaucoup, ainsi que les couleurs; on y voit des nuances de verd, de rouge, de noir, de jaune, de brun, de bleu, de violet; « enfin, » comme le remarque M. Tronçon du Coudrai, il y » en a des morceaux qui paroissent être l'assemblage de » toutes les pierres précieuses, & offrir à l'œil en- » chanté l'apparence des topazes, des émeraudes, des » rubis, des diamans & des saphirs réunis »; tout cela cependant ce n'est que de la chaux de fer coloré par des exhalaisons minérales; tout ce brillant, tout cet éclat se ternit à l'air humide. La mine d'Elbe est une des mines de fer les plus pesantes; elle est très-dure, & souvent mélangée de pyrites cuivreuses; elle n'est pas attaquable par les acides, & l'aimant ne l'attire point, à moins qu'elle ne soit réduite en parcelle, & que l'aimant ne soit très-fort, comme l'observe M. le baron de Dietrich, dans ses notes à Ferber, page 443. On peut lire, dans le Journal de Physique, deux Mémoires très-intéressans sur cette singulière mine; l'un, de M. Tronçon du Coudrai, 1774, t. IV, p. 52; &

l'autre du P. Pini, 1778, t. XII, p. 413. Ces deux Auteurs ne ſont pas d'accord ſur la nature & ſur l'état du fer dans cette mine ; le premier le regarde, & à tort, comme minéraliſé par le ſoufre ; & le ſecond, comme une ſimple chaux de fer, une vraie hématite criſtalliſée, & il a raiſon.

§. CCII. E.

IV. *Mine de chaux de fer en hématite ;* cette mine de chaux de fer eſt aſſez abondante dans les mines de fer d'ancienne formation, & paroît être le réſultat des décompoſitions des mines primitives ; auſſi ſe forme-t-elle à la manière des ſtalactites & des concrétions pierreuſes. On en voit à couches concentriques, en baguettes, en rayons divergens, & en incruſtation ſur tous les corps qu'elle rencontre. J'en ai rapporté, des mines d'Allevar en Dauphiné, un très-beau morceau, qui recouvre un criſtal de roche fort conſidérable. En général l'hématite eſt d'une conſiſtance aſſez dure, quelquefois aſſez pour donner des étincelles au briquet, ſur-tout l'hématite noirâtre. S'il ſe trouve des hématites faiſant efferveſcence avec les acides, il faut l'attribuer à des portions calcaires avec leſquelles elles ſont unies. On a donné à cette mine le nom d'*hématite* à cauſe de ſa couleur qui approche de celle du ſang. On peut réduire à quatre principales toutes les variétés des hématites : 1°. l'*hématite noirâtre ;* ſa coulenr la diſtingue des autres ; elle a la caſſure vitreuſe, & quelquefois brillante, ſa texture eſt fibreuſe ou ſtriée ; ſa couleur extérieure eſt d'un brun noirâtre ; mais écraſée elle donne une couleur rougeâtre. Sa conſiſtance eſt aſſez dure, & elle fait feu avec le briquet. Au feu elle prend

un ton de couleur plus ſombre, & paroît comme écailleuſe. Ses variétés dépendent de ſes formes variées; mais elles ſont eſſentiellement les mêmes; 2°. *hématite rouge;* c'eſt elle qui doit prendre principalement le nom d'*hématite* à cauſe de ſa couleur; quelquefois ce rouge va juſqu'au pourpre; elle eſt très-peſante, ſtriée, & comme criſtalliſée, ou en petits globules. Lorſqu'elle eſt mêlée à de la terre calcaire, ce qui arrive aſſez ſouvent, elle fait alors effervefſcence avec les acides. Ses variétés dépendent, comme celles de la précédente, de la ſeule diſpoſition des parties au moment de ſa formation; auſſi elle eſt fibreuſe, hémiſphérique, globuleuſe, en ſtalactites, &c. 3°. l'*hématite jaune:* cette hématite ne diffère de la précédente que par la couleur, comme l'ochre jaune de l'ochre rouge; ſeulement la pouſſière qu'elle donne lorſqu'on l'écraſe ou qu'on la racle, eſt jaune au lieu d'être rouge; 4°. enfin, l'*hématite micacée*, ou la *mine de fer micacée*. On doit en diſtinguer deux variétés principales, la mine de fer micacée griſe, *eiſenman* des Allemands, & la mine de fer micacée rougeâtre, *eiſenran.* M. Sage, & d'après lui le docteur Demeſte, ont regardé la première mine comme minéraliſée par le ſoufre; cependant ni Vallerius, ni M. Monnet, ni les autres Minéralogiſtes Allemands, ne ſont de ce ſentiment, & le premier, dans la deſcription de la première, obſerve qu'au feu elle ne donne aucune odeur ſenſible; & il eſt bien difficile qu'une mine qui contient une portion de ſoufre, quelque légère qu'elle ſoit, n'en exhale l'odeur. Je crois donc que c'eſt avec raiſon qu'il faut placer ici la mine de fer micacée griſe comme la rouge; 1°. *mine de fer micacée griſe;* elle eſt compoſée d'écailles plus

ou moins considérables, de couleur de fer, ou même noirâtre, mais brillantes, rarement attirables à l'aimant; cependant celle à grandes écailles l'est assez; elle donne une poussière rouge, ce qui la rapproche encore plus de la mine de fer micacée rougeâtre; quelquefois elle est dure & solide, d'autres fois elle est friable; au feu sa couleur se change en gris; 2°. *mine de fer micacée rougeâtre;* sa couleur est quelquefois rouge comme la sanguine; elle est douce & grasse au toucher, elle tache les doigts, se laisse couper au couteau, & sa poussière est rouge; au feu elle prend une couleur brune foncée.

§. CCII. F.

V. Mine de fer *à facettes brillantes* ou *spéculaire;* c'est encore une espèce de mine de chaux de fer; le soufre y est en moindre quantité que dans les mines de fer attirables à l'aimant; mais il y est plus intimément combiné. Cette mine est facile à reconnoître à ses facettes brillantes, & qui ressemblent souvent à de l'acier poli. Plusieurs Minéralogistes la classent à côté des mines de l'île d'Elbe, qui, comme nous l'avons vu, sont des chaux de fer cristallisées sans soufre. Si la mine de fer spéculaire en contient une petite portion, il faudra la regarder comme le passage des mines de fer calciformes non sulfureuses, aux mines sulfureuses. On en trouve beaucoup au Mont-d'Or en Auvergne.

§. CCII. G.

VI. Mine de fer *pierreuse, très-dure,* Emeril. De toutes les mines de fer c'est la plus compacte & la plus dure, ou plutôt c'est une mine de fer en état de chaux

disséminée dans une roche dure; sa cassure est grenue, & offre de petits grains très-compactes; elle est de couleur noirâtre, ou cendrée, ou brune; quand on la broie, ou qu'on la racle, la couleur de la poussière est rouge, & quelquefois brune. A la calcination, elle s'endurcit encore, & prend une couleur brune ou rouge. Cette variété indique assez que l'on doit distinguer deux espèces d'émeril, l'un attirable à l'aimant, qui n'est qu'une mine de fer noirâtre, dispersée dans une roche feuilletée, grise ou bleuâtre, talqueuse ou quartzeuse, faisant feu avec le briquet; c'est cette variété qui donne une poussière brune; l'autre, non-attirable à l'aimant, qui est une mine de fer rougeâtre, mêlée à un jaspe grossier, faisant feu avec le briquet. M. Romé de Lille l'a désignée sous le nom d'*hématite solide & compacte*; c'est cette variété qui donne la poussière rouge.

§. CCII. H.

Toutes ces mines sont d'une réduction très-difficile au chalumeau; elles deviennent cependant toutes attirables à l'aimant. La mine de fer micacée grise, ou eisenman, se fond à la longue, ainsi que l'hématite; dans la cuiller, avec l'alkali, elles se fondent toutes, & elles sont toutes dissolubles dans les flux qu'elles colorent en verd sombre.

§. CCII. I (1).

* *Fer minéralisé par l'air pur, l'acide aérien, & une grande quantité de matière de la chaleur. Fer octaèdre.*

Je regarde le fer octaèdre comme d'une nature ana-

(1) Je renvoie dans ce paragraphe toutes ces espèces de mines.

logue à celle de l'éthiops martial, ou fer exposé à la chaleur. De la limaille de fer mise dans un creuset, brûle, devient noire, & augmente beaucoup de poids. Dans cet état elle est insoluble dans les acides, attirable à l'aimant, laisse passer la commotion électrique, &c. &c. Cette augmentation de poids & ses autres qualités sont dues, suivant moi, à l'air absorbé & à la matière de la chaleur.

Du fer, mis dans de l'eau ordinaire, est réduit au même état. L'eau, ou plutôt l'air qu'elle contient, (car de l'eau dépouillée d'air n'a point d'action sur le fer) attaque le fer, en dégage l'air inflammable, & le convertit en vrai éthiops noirâtre, attirable, insoluble, &c.

C'est, je crois, par le concours de l'eau que sont formés ces cristaux de fer octaèdre, qui, je pense, contiennent de l'air pur, de l'acide aérien, & de la matière de la chaleur.

Ces cristaux se trouvent dans des argiles, des espèces de stéatite, enfin, des sables ferrugineux, & qui ont été dans l'eau.

Leur forme est l'octaèdre aluminiforme.

Il y a un grand nombre de variétés qui sont celles de cet octaèdre.

Cristaux de fer octaèdre recouverts de talc, de Suède. Ces cristaux qui ont souvent jusqu'à un pouce de diamètre sont noirâtres & souvent revêtus d'une croute talqueuse ou stéatitique d'un verd noirâtre; ils sont attirables & laissent passer la commotion électrique.

Ils se trouvent en Suède.

§. CCII. K.

Mine de fer attirable à l'aimant.

Les plus belles mines de fer sont sensibles à l'action de l'aimant. Telles sont les fameuses mines de Suède à Taberg en Smolande, à Bitzberg en Hongrie, &c. Sa couleur est souvent noirâtre. Il y en a qui conserve la couleur naturelle au fer, mais un peu brune.

Cette mine donne 60 à 80 livres de fer au quintal.

Les acides ont peu d'action sur cette mine.

L'*aimant* est une mine de fer de cette espèce; sa couleur est ordinairement d'un brun noirâtre.

Ces mines paroissent de la même nature que le fer octaèdre.

Elles laissent passer la commotion électrique.

§. CCII. L.

L'*émeril* est une mine de fer noire, attirable à l'aimant, laissant passer la commotion électrique, & très-dure.

On en trouve à Guernesey dans une stéatite blanchâtre, qui sert dans les arts.

Il y en a aussi dans les îles de l'Archipel.

§. CCII. M.

Mine de fer spéculaire.

Je crois que le fer spéculaire ne diffère du fer octaèdre que par une moins grande quantité de la matière de la chaleur.

Il est insoluble dans les acides.

Il est un peu attirable à l'aimant.

Il laisse passer la commotion électrique. Ainsi il faut

le laisser dans cette classe, & ne pas le placer avec les ochres.

La forme de ses cristaux est le dodécaèdre à plans triangulaires, tronqué à ses deux extrémités, ce qui fait un solide composé de douze plans tétraèdres & de deux faces hexagones.

Le fer spéculaire des volcans paroît, comme l'a dit M. de Lorbre, avoir éprouvé l'action du feu, & peut-être avoir été sublimé.

Mais tous les fers spéculaires ne sont pas dus à la même cause.

Les mines de fer de Framont, dans les Vosges, sont des mines spéculaires.

§. CCII. N.

Mines de fer de l'île d'Elbe.

Les mines de fer de l'île d'Elbe paroissent encore de cette nature. C'est une espèce de fer spéculaire, mais qui ne doit pas sa formation au feu.

Elles font légèrement mouvoir le barreau aimanté.

Elles laissent passer la commotion électrique.

Leur couleur est celle de l'acier le plus beau, souvent ornée d'iris, ou brunie.

La forme des cristaux provient d'un cube tronqué, une partie de ses faces est striée, & l'autre ne l'est pas. Il y a plusieurs modifications de cette forme principale.

§. CCII. O.

Mine spéculaire de fer micacée. Eisenman.

Cette mine de fer, qu'on met encore au nombre des mines spéculaires, est très-brillante, couleur d'acier,

& composée de petites lames comme le mica. C'est pourquoi on l'a appelée micacée.

Quelquefois cette mine est rougeâtre, parce qu'elle est mêlangée avec de l'hématite ou sanguine.

A peine agit-elle sur le barreau aimanté.

Elle laisse passer la commotion électrique.

M. Rinman prétend que celle couleur d'acier contient beaucoup de plombagine.

§. CCII. P.

Mine de fer minéralisée par l'acide aérien, une petite portion d'air pur, & plus ou moins de matière de chaleur.

Ochre verte. Terre de Vérone.

Ochre jaune.

Ochre rouge.

Ochre brune. Terre d'Ombre.

Ces quatre espèces d'ochre sont les chaux de fer les plus pures, & qui ne conservent aucunes propriétés métalliques. Elles sont extrêmement répandues dans la nature, & il est peu de terre, peu de pierre qui n'en contienne. Elle y joue le rôle des terres primitives.

L'ochre verte, qu'on obtient en précipitant une dissolution de fer par l'alkali fixe aéré, exposée à l'air, devient jaune.

L'ochre jaune chauffée devient rouge.

L'ochre rouge chauffée davantage devient d'un brun noirâtre & attirable à l'aimant, & rapproche du fer noirâtre du paragraphe précédent.

On obtient cette même ochre brune attirable à l'ai-

mant, en précipitant une diſſolution de fer par l'alkali volatil cauſtique, ou la chaux vive.

Je penſe que c'eſt à une plus ou moins grande quantité de cette matière de la chaleur qui eſt dans la chaux, que ſont dues les différences que préſentent ces chaux.

Elles contiennent d'ailleurs une plus ou moins grande quantité d'acide aérien, ou air fixe, mêlé d'air pur.

La chaux *bleue* de fer native, qu'on a priſe pour un bleu de Pruſſe natif, paroît beaucoup différer du véritable bleu de Pruſſe, & n'eſt qu'une ochre colorée par un principe que je crois le nickel, ou le cuivre.

§. CCII. Q.

Hématite.

On diſtingue en général deux eſpèces d'hématite.

L'hématite noire contient ordinairement de la mangañèſe.

L'hématite rouge contient de l'argile le plus ſouvent.

L'hématite rouge affecte aſſez volontiers la forme fibreuſe, c'eſt-à-dire qu'elle eſt compoſée de petits priſmes allongés & comprimés dont on ne peut déterminer la figure. Souvent ces priſmes ſont divergens.

Quelquefois elle eſt comme en nœuds.

L'hématite noire eſt très-ſouvent en ſtalactites d'autres fois mammelonée, ou en boule, &c.

Les hématites ne ſont pas ordinairement attirables à l'aimant.

Elles déchargent ſans commotion la bouteille électrique.

Elles ne contiennent ni ſoufre ni arſenic.

Il faut donc les regarder, ſuivant moi, comme un paſſage des mines de fer noires attirables à l'aimant,

aux ochres proprement dites. Elles contiennent les mêmes minéralisateurs.

Il faut rapporter aux hématites, une mine de fer de Hoſchnitz en Bohême, d'un brun rougeâtre, qui préſente des priſmes allongés, comprimés, mais un peu plus détachés les uns des autres que ceux de l'hématite. M. Stouz a cru reconnoître dans ces priſmes la figure pentaèdre ou heptaèdre; mais ils ſont trop arrondis pour pouvoir diſtinguer leur figure.

Le tripoli pourroit encore rentrer dans les hématites, puiſque c'eſt une argile martiale endurcie.

§. CCII. R.

Mines de Fer limoneuſes. Ces mines ſont encore d'une nature analogue à celle des ochres & des hématites. Elles n'en diffèrent que par leur forme.

Elles contiennent le plus ſouvent une autre eſpèce de mine de fer minéraliſée par l'acide phoſphorique, & dont il ſera fait mention à un autre paragraphe.

§. CCII. S.

Fer, avec manganèſe & terre calcaire, minéraliſé par l'acide aérien. Fer ſpathique.

La mine de fer blanche eſt ce que nous appelons en France mine de fer ſpathique; nous lui donnons ce nom par le rapport qu'elle a avec le ſpath calcaire.

Elle criſtalliſe ſouvent en crête de coq.

A la fracture on reconnoît qu'elle eſt compoſée de lames rhomboïdales, qui ſont dues à une portion de ſpath calcaire qui détermine la forme de la criſtalliſation.

M. Bayen en a retiré,

fer & terre	0,66
zinc	0,01
acide aérien	0,32
eau	0,02

Mais cette mine noircit toujours à l'air, ce qui indique qu'elle contient une portion de manganèse.

Elle contient aussi toujours de la terre calcaire.

Bergman a analysé plusieurs de ces mines, & a retiré d'une,

fer en chaux	0,38
manganèse & acide aérien	0,24
terre calcaire	0,38

Les quantités de ces produits ont varié dans différentes analyses.

Vraisemblablement cet air fixe contenoit une petite portion d'air pur.

En calcinant cette mine elle devient attirable à l'aimant, comme les autres chaux de fer. Mais dans son état naturel elle n'est pas attirable, ni ne laisse passer la commotion électrique.

Cette mine est une des meilleures mines de fer. Les mines de fer spathique d'Allemond en Dauphiné, celles du comté de Foix, des Pyrénées, &c. donnent de l'acier dans le premier travail qu'on leur fait subir.

§. CCIII.

FER *avec manganèse & terre calcaire, minéralisé par l'acide aérien. Mine de fer blanche.* Cronstedt, *Min.* §. 30 (1).

§. CCIII. A.

☞ Cette *mine de fer blanche*, en Allemagne *pierre d'acier*, est plus connue en France sous le nom de *mine de fer spathique*; nous l'employerons donc toujours pour la désigner. Ce nom lui vient de sa structure, de sa cristallisation, & de sa cassure, qui ont tous les caractères du spath calcaire rhomboïdal. On pourroit même ajouter que cette mine étant une combinaison directe de l'acide aérien & du fer, c'est une espèce de spath ferrugineux. M. Bayen, célèbre Chimiste, a fait l'analyse de cette mine avec toute l'exactitude qu'on lui connoît, & il a trouvé que le minéralisateur du fer étoit l'acide aérien seul, ou l'air fixe, & non l'acide marin; le fer y est uni à une petite portion de zinc, & il va à environ les $\frac{2}{3}$ du total, & l'acide aérien $\frac{1}{3}$. Des expériences bien faites lui ont encore démontré que le fer y étoit sous forme métallique, & non pas en état de chaux (*Journ. de Phys.* 1776, *tom. VII*, *p.* 213). M. Bergman (endroit cité) pense que la manganèse accompagne toujours les mines de fer spathique.

§. CCIII. B.

LA MINE DE FER SPATHIQUE est plus ou moins blanche, mais toujours avec une nuance jaunâtre; cette

---

(1) Opusc. vol. II, p. 184.

couleur s'altère à l'air, devient d'un brun violet ou rougeâtre, & cette décompofition lente fait paffer cette mine à l'état de *mine de fer hépatique*, qui ne diffère de la première que par la couleur. Ordinairement elle eft en maffes folides rhomboïdales ou criftallifées en crêtes de coq; ces criftaux font doux au toucher, à demi-tranfparens; elle eft affez fouvent mêlée de criftaux de quartz & de pyrites jaunes & gorge de pigeon. Sa caffure eft fpathique; fa confiftance n'eft pas très-dure, & le couteau l'entame facilement; le briquet n'en tire point d'étincelles, & fi cela arrive quelquefois, c'eft qu'il a porté ou fur du quartz ou fur une pyrite. Elle fait effervefcence avec tous les acides, qui en dégagent l'acide aérien; elle n'eft attirable à l'aimant qu'après fa calcination; lorfqu'on l'expofe au feu, elle décrépite vivement. Il n'y a que deux variétés de cette mine, celle en maffes plus ou moins confidérables, & dont la caffure eft fpathique, & celle qui eft criftallifée. L'Allemagne, la Suède, le Bergamafque, & le Brefche, donnent de cette mine, & en France, Baigorri dans les Pyrénées, & Allevar en Dauphiné.

§. CCIV.

FER *minéralifé par le foufre. Pyrite.* Cronftedt, *Min.* §. 152.

§. CCIV. A.

☞ Cette *mine fulfureufe de fer*, connue fous le nom de *pyrite*, contient rarement affez de fer pour qu'on puiffe l'exploiter avec profit; de plus, le foufre y eft tellement combiné avec le fer, qu'il faut le feu

le plus violent & le plus long-temps continué pour l'en dépouiller entièrement ; & il faudroit encore un très-grand travail pour purifier le fer qu'on en obtiendroit, parce que celui de cette espèce est toujours de mauvaise qualité. Avec le fer, les pyrites martiales contiennent le plus souvent une portion de zinc, de la terre argilleuse ou de la terre calcaire. La pyrite martiale proprement dite, la plus commune de toutes, est plus ou moins dure ou fragile ; de couleur jaune pâle, approchante quelquefois de l'or, brillante, faisant toujours feu avec le briquet ; donnant une odeur de soufre assez vive ; décrépitant au feu & y brûlant d'une flamme bleue, elle perd sa couleur & son brillant pour en prendre une sombre & brune ; à l'air elle se décompose, s'effleurit & se vitriolise assez facilement. La dureté, la forme & la cristallisation en établissent les variétés ; 1°. la pyrite martiale en masse irrégulière ; 2°. la pyrite martiale en boules plus ou moins grosses disséminées dans la craie ; 3°. la pyrite martiale en stalactites ; 4°. la pyrite martiale cubique, qui se trouve assez souvent dans l'argile ; 5°. la pyrite martiale ou marcassite, qui ne diffère essentiellement des précédentes que par la cristallisation ; elle est quelquefois assez dure pour pouvoir être taillée en facettes.

§. CCIV. B.

La pyrite ferrugineuse au chalumeau exhale d'abord l'odeur de soufre, passe ensuite à la couleur rousse, devient alors un peu attirable à l'aimant ; si on continue le feu, elle peut être réduite en globule, à la faveur du soufre qu'elle contient, & qui s'annonce, & par l'odeur d'acide sulfureux, & par une petite flamme

bleue

bleue; mais le fer sulfureux, se calcinant facilement, se change en scories noires, ce qui l'empêche de passer à l'état de régule ni seul ni avec les flux.

§. CCIV. C.

* *Fer minéralisé par le soufre. Pyrite ferrugineuse.*

Le fer combiné ou minéralisé par le soufre forme les pyrites sulfureuses martiales. Elles contiennent presque toujours des portions d'argile.

Il y a un grand nombre de ces pyrites qui varient par les substances étrangères qu'elles contiennent.

Pyrites aurifères. Quelques-unes contiennent des molécules d'or.

Pyrites ferrugineuses tenant argent. Quelques-unes tiennent de l'argent.

D'autres contiennent du cuivre.

La cristallisation la plus ordinaire est en stries, ou prismes allongés. C'est la cristallisation confuse.

Mais la cristallisation régulière de la pyrite présente un grand nombre de formes.

Les principales sont le tétraèdre,

Le cube & ses modifications,

L'octaèdre & ses modifications.

Quelques-uns de ces cubes sont striés, d'autres ne le sont pas.

§. CCIV. D.

Mine de fer hépatique.

Souvent cette pyrite se décompose en partie. Elle perd son éclat, & devient brune. Pour lors on l'appelle hépatique.

Elle conserve toujours ses mêmes formes.

Elle laisse passer la commotion électrique.

Enfin la décompoſition peut aller plus loin par l'action de l'air & de l'eau. La pyrite s'enflamme même, & les réſidus ſont du vitriol de fer, & des ochres.

Le fer hépatique a retenu une portion de ſoufre; mais une partie eſt à l'état de chaux, & par conſéquent a les mêmes minéraliſateurs que les chaux martiales.

§. CCIV. E.

Fer minéraliſé par l'acide vitriolique. Vitriol de fer. Le vitriol de fer eſt vraiſemblablement un produit de la décompoſition des pyrites ſulfureuſes martiales.

Sa criſtalliſation eſt une rhombe.

§. CCIV. F.

Ampélite. C'eſt un ſchiſte noirâtre pyriteux qui par ſa décompoſition contient ſouvent du vitriol de fer.

§. CCV.

FER *uni à un nouveau métal fragile, ou à une modification particulière de fer, qui eſt cauſe qu'il caſſe facilement à froid.*

Il exiſte dans le fer que l'on nomme ordinairement *caſſant à froid*, un métal fragile que l'on enlève facilement au fer doux par le feu, ce qui fait diſparoître cette facilité de rompre à froid. Ce métal, diſſous dans les acides, donne avec l'alkali phlogiſtiqué, le bleu de Pruſſe; mais il n'eſt pas attirable à l'aimant, & donne une chaux blanche, plus riche en phlogiſtique que la chaux rougeâtre du bon fer.

J'espère que des expériences ultérieures me feront connoître beaucoup mieux ce principe (1).

§. CCV. A.

☞ Cette substance particulière qui rend le fer cassant à froid, peut s'obtenir d'un régule de fer battu de cette espèce, en le dissolvant dans l'acide vitriolique, & en posant le vase qui contient la dissolution à l'air libre; après quelques heures, on apperçoit des molécules blanches qui troublent la liqueur & se déposent insensiblement; il faut séparer d'abord ce sédiment, qui est suivi d'un autre qui tire sur le jaune; on accélère cette séparation par l'effet du feu. Ce sédiment, bien lavé & séché, conserve sa blancheur; avec tous les acides il produit une légère effervescence, & se précipite de nouveau par l'effet de l'alkali fixe aéré; l'alkali phlogistiqué le colore en bleu, ce qui annonce la présence du fer; les alkalis fixe ou volatil ne le dissolvent presque pas, encore faut-il que le précipité soit très-récent & encore humide; il ne perd pas sa blancheur par la calcination, & il reste insensible à l'aimant.

Au chalumeau sur le charbon il se fond, & le globule prend une couleur de cendre; alors il devient de très-difficile dissolution dans les acides; avec le borax & le sel microcosmique il donne un verre de couleur brune; 200 livres de cette chaux, mise avec de la poudre de charbon dans un creuset, ont donné à M. Bergman 116 livres de régule; ce régule est très-cassant, & bien plus fusible que la fonte de fer; il n'est pas atti-

(1) *Dissert. de ferro.*

rable à l'aimant ; sa pesanteur spécifique est presque la même que celle du fer, avec lequel il se fond très-aisément, & qu'il rend tout de suite très-cassant à froid. M. Bergman qui a découvert cette substance particulière, & qui est le seul jusqu'à présent qui s'en soit occupé, ne l'a rencontrée encore que dans les fers cassans à froid.

§. CCV. B.

* *Fer minéralisé par l'acide phosphorique. Sidérite.*

Bergman avoit découvert la sidérite dans certaines mines de fer, & il prouva que c'étoit cette substance qui rendoit certains fers cassans à froid.

M. Meyer de Stetin a prouvé que cette sidérite n'étoit qu'une combinaison du fer & de l'acide phosphorique.

Cette espèce de mine de fer se trouve très-fréquemment dans les mines de fer limoneuses. Cet acide lui est fourni par la décomposition des parties animales & végétales.

La mine de fer limoneuse n'est cependant pas toute minéralisée par l'acide phosphorique. Une partie l'est par l'air fixe, &c. comme nous l'avons dit.

§. CCV. C.

Fer minéralisé par le phosphore.

M. de Laumont a trouvé dans les mines de Huelgoet une substance qui a la couleur, la transparence & la fragilité de la poix-résine ; elle a visiblement coulé sur plusieurs morceaux qui en sont imprégnés ; elle y est rassemblée en masses mamelonées. Il s'est assuré que c'étoit de l'acide phosphorique uni au fer, soluble dans l'eau, &c.

Mise sur la langue, elle a un goût acide.

Je pense donc que c'étoit du phosphore uni au fer, & que le phosphore a éprouvé une combustion lente en étant exposé à l'air ; & que n'ayant pas assez de fer pour le saturer & former de la sidérite, il a donné cette substance singulière.

§. CCV. D.

Mine de fer bitumineuse.

On trouve en Saxe une mine de fer bitumineuse, brune, légère, & qui brûle avec flamme.

Quelquefois ce fer bitumineux est rouge & transparent. On en trouve à Mirzum en Gallice.

§. CCV. E.

Fer minéralisé par l'acide marin.

Quelques serpentines contiennent de l'acide marin, comme l'a fait voir M. Bayen. Or ces serpentines contiennent toutes du fer, dont par conséquent une partie peut être minéralisée par l'acide marin.

§. CCVI.

FER *en chaux, phlogistiqué d'une manière particulière. Bleu de Prusse natif.* Cronstedt, *Min.* §. 218. Bleu de Prusse natif.

Souvent l'argile & l'humus sont colorés, à leur superficie, d'une nuance bleue ; quelquefois la première, récemment tirée de la terre & exposée à l'air, prend d'elle-même cette couleur. Il paroît facilement que la base est martiale, très-chargée de phlogistique ; car elle donne de la flamme en brûlant sur un char-

bon, elle devient rouge & attirable à l'aimant; à une chaleur douce cette même matière verdit, & à la fusion elle donne des scories noires. Les alkalis, comme les acides, dissolvent cette poussière bleue, détruisent sa couleur, que cependant l'on fait reparoître, si on précipite cette substance des acides par les alkalis, & des alkalis par les acides; mais ordinairement elle est verdâtre, & elle blanchit bientôt. Si l'on verse sur ce sédiment blanchâtre une infusion de thé ou de noix de galle, il reprend sa première couleur. D'après ces détails, il paroît que ce bleu de Prusse, quoiqu'analogue au bleu de Prusse artificiel, en diffère cependant par son intensité, par la manière dont il est produit & par d'autres qualités qui lui sont propres: il conserve sa couleur dans l'eau, mais il noircit dans l'huile.

§. CCVI. A.

☞ On a trouvé le bleu de Prusse natif mêlé à de l'argile dans l'Uplande; à l'humus, en Finlande, & en Scanie, à Weissenfels en Saxe. M. Woulf l'a rencontré en Ecosse, en poudre très-fine, à la surface de la terre, & M. Sage, dans la tourbe de Picardie. La plus grande partie des marais à tourbe en contiennent, au rapport de M. le Baron de Dietrich; en tirant ces bleux de Prusse de terre, ils sont ordinairement blancs, mais ils deviennent bleux à l'air; j'ai reconnu cette

ſubſtance dans des morceaux d'argile du cabinet d'Hiſtoire naturelle de l'Académie de Bordeaux.

§. CCVI. B.

Au chalumeau, le bleu de Pruſſe natif noircit d'abord, mais il ſe vitrifie bientôt en ſcories noires, enſuite en un petit globule de même couleur.

§. CCVII.

ÉTAIN.

SA gravité ſpécifique eſt = 7,264. L'acide muriatique, le vitriolique, l'eau régale & l'acide acéteux le diſſolvent, quand ils ſont appliqués comme il faut; mais l'acide nitreux, ſur-tout le concentré, l'attaque avec une telle énergie, qu'il le corrode bientôt, & le réduit en chaux indiſſoluble. La quantité de phlogiſtique qu'il faut lui enlever pour que la diſſolution puiſſe avoir lieu, peut être exprimée par 114 (1), & il lui adhère tellement, que l'étain occupe la neuvième place entre les métaux, conſidérés ſous ce rapport. Après le mercure, c'eſt celui qui fond le plus facilement; il ne lui faut que 213 degrés de chaleur.

(1) Comparée avec la quantité de phlogiſtique contenue dans un quintal d'argent, ſuppoſée 100. (*Journal de Phyſique*, 1783, *t. XXII, p.* 109.)

§. CCVII. A.

☞ L'ÉTAIN PUR eſt un métal imparfait, d'une couleur blanche brillante, & approchante de celle de l'argent. Il eſt mol, ſe plie & ſe coupe facilement; il eſt le moins ductile des métaux, & n'eſt pas ſonore; quand on le plie, il fait entendre un petit bruit auquel on a donné le nom de *cri de l'étain*. L'alliage qui accompagne toujours celui du commerce, lui donne ſouvent un coup d'œil jaunâtre. Il eſt plus élaſtique que le plomb & moins que tous les autres métaux. Sa ténacité eſt telle, qu'un fil d'étain d'un dixième de pouce de diamètre peut porter quarante-neuf livres avant que de rompre. Il a une odeur particulière qui s'exhale lorſqu'on le chauffe ou qu'on le frotte; il a auſſi une ſaveur propre déſagréable. Lorſque je travaillai les premières fois ſur les moyens de faire criſtalliſer les régules métalliques purs, je ne parvins pas à faire criſtalliſer le régule d'étain; mais depuis ce temps MM. Pelletier & de la Chenaye en ſont venus à bout. Il ſuffit pour cela de le faire fondre à pluſieurs fois de ſuite.

L'étain expoſé à l'air, perd inſenſiblement de ſon brillant, & quand il n'eſt pas pur, ſa ſuperficie ſe décompoſe & ſe recouvre d'une pouſſière griſe qui eſt une vraie chaux d'étain produite par l'acide aérien de l'atmoſphère. L'eau abſolument pure n'altéreroit peut-être pas l'étain; mais l'eau commune qui contient toujours une portion d'acide aérien, le ternit & le calcine à ſa ſuperficie.

A un feu très-doux, l'étain ſe fond, & ſi on en brûle une petite lame à la flamme d'une chandelle, il la colore en bleu. L'étain, fondu avec le contact de

l'air, se calcine & se recouvre d'une poussière grise qui, exposée de nouveau à l'action du feu, devient blanche & prend alors le nom de *potée d'étain*; poussée à un très-grand feu, cette chaux coule en un verre couleur d'hyacinthe. L'étain fondu à un grand feu brûle d'une flamme blanchâtre très-vive, & se volatilise en une fumée légère qui se condense en formant une chaux blanchâtre & aiguillée, qui porte le nom de *fleurs d'étain*.

L'acide vitriolique, concentré & bouillant, dissout très-bien l'étain. La dissolution donne en refroidissant des cristaux semblables à la sélénite. Les alkalis en précipitent une chaux d'étain de la plus grande blancheur.

L'acide nitreux attaque l'étain avec la plus forte effervescence; mais il le calcine plutôt qu'il ne le dissout. Cet acide en dissout cependant une certaine portion, mais le reste se précipite sous la forme d'une poudre blanche d'une très-difficile réduction.

L'acide muriatique le dissout à chaud comme à froid, avec une légère effervescence. La dissolution est jaunâtre, d'une odeur fétide, & il ne s'y forme point de précipité de chaux d'étain comme dans les deux précédentes. Par évaporation, elle donne des cristaux de muriate d'étain en aiguilles.

L'eau régale dissout l'étain avec effervescence & chaleur. La dissolution est d'un brun rougeâtre. Elle donne à l'évaporation des cristaux octaèdres suivant Vallérius, & en petites aiguilles suivant M. de Fourcroy.

L'acide acéteux & les autres acides végétaux, ont tous plus ou moins d'action sur l'étain, & réduisent sa superficie en chaux.

L'étain se combine avec le soufre & forme avec lui une masse cassante & aiguillée ; c'est une mine d'étain sulfureuse artificielle ; mais si le soufre y est combiné en très-grande quantité, comme à près de moitié, ce que l'on obtient par le moyen de la sublimation d'un mélange d'amalgame d'étain avec du soufre & du sel ammoniac, alors on a une masse écailleuse de couleur d'or, connue sous le nom d'*or mussif*, *aurum musivum.*

Il s'allie facilement avec tous les métaux & les demi-métaux ; il leur enlève à tous la malléabilité, sur-tout à l'or, à l'argent & au cuivre ; mais aussi il les rend presque tous, sur-tout le cuivre, plus durs & plus sonores, & lui-même le devient par l'alliage d'un peu de fer, ou de cuivre, ou de bismuth. Il s'amalgame très-bien avec le mercure, soit par la trituration seule, soit à l'aide de la chaleur, & cet amalgame cristallise en petits cristaux cubiques, comme l'a observé M. d'Aubenton ; ces cristaux sont gris, brillans, en lames amincies vers leurs bords, qui laissent entr'elles des cavités polygones, suivant la remarque de M. Sage.

§. CCVII. B.

Si les mines d'étain sont rares dans la nature, elles sont en récompense très-abondantes, & très-riches. Les principales mines connues & exploitées sont en Angleterre dans les provinces de Cornouailles & de Devonshire, en Allemagne, en Saxe, en Bohême ; & aux Indes Orientales, à Banca & à Malaca.

§. CCVII. C.

* *Etain.* L'étain a une assez grande ductilité pour

être réduit en très-grandes feuilles assez minces, telles que celles qu'on emploie à l'étamage des glaces.

Un fil d'étain d'un dixième de pouce de diamètre peut porter 49 $\frac{1}{2}$ livres avant de se rompre.

La dureté de l'étain peut être estimée 3,80.

L'étain cristallise en prismes allongés rhomboïdaux.

§. CCVIII.

ÉTAIN *natif*.

Je n'en ai pas encore vu de tel, plusieurs Naturalistes doutent de son existence, & ce n'est pas sans raison.

§. CCVIII. A.

☞ On cite plusieurs échantillons d'étain vraiment natif, mais les meilleurs Minéralogistes les révoquent en doute ; cependant nous allons les citer afin que les voyageurs instruits soient à même de les pouvoir examiner.

M. Vallerius dit qu'on en trouve à Mückenberg, à Gottesgale, dans le Joachimsthal, qu'il en existe un morceau venant de Malaca, dans le cabinet de M. Richeter, à Leypsik. M. Monnet, qui a vu ce morceau, avoue qu'il n'a pu savoir s'il étoit naturel ou factice, ne pouvant le comparer avec de l'étain véritablement vierge. M. Sage, dans ses Elémens de Minéralogie, en décrit un morceau qui étoit recouvert à sa surface d'une chaux d'étain grisâtre, trouvé dans les mines de Cornouailles, & que lui avoit donné M. Woulf, de la Société Royale de Londres. M. Romé de Lisle en a reçu du même pays un morceau d'autant

plus intéressant, que l'étain natif est mêlé à de la mine d'étain blanche & coloré dans sa cassure comme certaines mines de cuivre.

La cause, suivant M. Monnet, de ce que l'on trouve si rarement ou peut-être point du tout d'étain natif, c'est que dans toutes les mines d'étain, ce métal est toujours à l'état de chaux.

§. CCIX.

ÉTAIN *en chaux mêlé de terre martiale.*

§. CCIX. A.

☞ Toutes les mines d'étain cristallisées que l'on a trouvées jusqu'à présent ont toujours offert ce métal en état de chaux. Quelques Chimistes ont cru qu'il étoit minéralisé par l'acide marin, mais c'est plutôt par l'acide aérien, comme il est le minéralisateur du fer dans la mine de fer spathique, & du cuivre dans la malachite. Le fer en état de chaux l'accompagne toujours en petite quantité, à la vérité; mais le cuivre en fait une partie considérable, suivant M. le Baron de Dietrich, sur-tout dans quelques mines de Cornouailles. (*Journ. de Phys.* 1780, t. XV, p. 381.) Voici les deux principales variétés:

§. CCIX. B.

1°. *Mine d'étain commune.* Elle est presque toujours cristallisée, sa surface est brillante, quelquefois striée; sa cassure est lamelleuse. Elle est très-pesante, assez tendre pour se laisser entamer au couteau; la poussière qu'elle donne est d'un rouge tendre; elle décrépite au feu, se gerce & prend une couleur rouge quand elle

est noire, & verte quand elle est rougeâtre. Quelques Auteurs prétendent qu'elle contient plus ou moins d'arsenic, & d'autres point du tout; il est constant qu'il y a des mines d'étain qui n'en contiennent pas du tout, comme l'a démontré M. Margraff, dans ses Opuscules chimiques, par rapport à certaines mines dont il a fait l'essai, tandis que d'autres en contiennent. Les couleurs & la forme de la cristallisation donnent les variétés de cette mine. Il y en a de jaunâtre, de couleur de grenat, de rougeâtre & de noire; c'est la plus commune & la plus riche.

2°. *Mine d'étain blanche* ou *spathique*. Elle est très-rare, blanche & demi-transparente. Elle ressemble à l'extérieur au spath pesant; elle en approche même pour la configuration; mais ce qui la fait aisément reconnoître, c'est sa pesanteur métallique, & le luisant gras qu'elle a toujours. Il y en a d'un beau blanc, vitreuse dans sa cassure & demi-transparente; c'est la plus belle & la plus rare de toutes. Il y en a d'un blanc sale ou gris, & d'une couleur terne un peu brune. Il faut bien distinguer cette mine de la *tungstène*, §. 97.

§. CCIX. C.

Au chalumeau, sur le charbon, la mine d'étain a besoin d'une longue calcination; elle se réduit ensuite en globule métallique, mais assez difficilement.

§. CCIX. Ca.

* *Etain minéralisé par l'air pur & la matière de la chaleur. Cristaux d'étain.*

Les mines d'étain ne sont pas aussi variées que celles des autres métaux.

La forme la plus ordinaire ſous laquelle on le rencontre eſt en criſtaux noirs ou bruns, quelquefois blanchâtres & tranſparens.

Ces criſtaux laiſſent paſſer la commotion électrique.

Leur gravité ſpécifique eſt 6,000.

On ne peut retirer de ces criſtaux aucun minéraliſateur. Mais d'après ce que nous connoiſſons des autres mines, nous pouvons ſoupçonner qu'elles contiennent de l'air pur mêlé d'air fixe, avec de la matière de la chaleur. Je les regarde, relativement à la chaux griſe d'étain obtenue par la calcination de ce métal, comme les criſtaux de fer octaèdre relativement aux chaux de fer ochreuſes.

La forme de ces criſtaux eſt l'octaèdre ſurbaiſſé. Il ſe trouve quelquefois, entre les deux pyramides, un priſme tétragone.

A l'analyſe on en retire beaucoup d'étain, & un peu de fer.

§. CCIX. Cb.

Mine d'étain mamelonée. Wood-tin des Anglois.

C'eſt une mine d'étain mêlée de fer. Elle eſt par couches concentriques, ou en mamelons, quelquefois en ſtalactites. Elle a beaucoup de reſſemblance avec l'hématite. Il y en a de rougeâtres, de jaunes brunes.

Elle contient beaucoup de fer.

§. CCIX. Cc.

On trouve auſſi ſouvent les mines d'étain en petites parcelles dans le ſable, la pierre, &c., qui prennent pour lors différentes couleurs, bleue, griſe, noire, brune, &c.

§. CCIX. Cd.

Etain minéralisé par l'acide tungstique.

Ce qu'on appelle communément étain blanc est la véritable tungstène, qui quelquefois contient de l'étain. Mais lorsqu'elle est bien cristallisée, il n'y en a point.

§. CCIX. D.

☞ Nous plaçons ici l'étain sulfureux, reconnu par M. Bergman (*Jour. de Phys.* 1783, t. XXII).

Etain avec une très-petite portion de cuivre minéralisé par le soufre. Or mussif natif.

Le morceau envoyé à M. Bergman venoit de Nerchinskoi, en Sibérie. Il ressembloit à l'or mussif artificiel extérieurement, ou plutôt cet or mussif étoit comme une croûte autour d'un noyau rayonnant dans sa cassure, & ressemblant à un métal blanc. Il se laisse couper au couteau, & l'endroit coupé offre des couleurs changeantes. Ecrasé, il donne une poussière noire. L'analyse qu'il en a faite lui a fait connoître que c'étoit de l'étain minéralisé par le soufre avec une très-petite portion de cuivre; mais le morceau étoit si petit qu'il n'a pu déterminer les proportions de ces substances par l'analyse en grand.

§. CCIX. E.

* *Etain minéralisé par le soufre.*

Cet or mussif dont a parlé Bergman étoit blanchâtre, cristallisé en rayons divergens, & se laissoit entamer au couteau. A l'analyse il en a retiré,

étain	0,56
cuivre	0,04
soufre	0,40

Il est douteux qu'il vînt de Sibérie.

M. Rafpe a trouvé en Angleterre, à Cornouailles, de l'étain minéralifé par le foufre, dont il m'a donné un échantillon; il eft d'une couleur gris-jaunâtre dans fa caffure; M. Klaproth en a retiré,

étain	0,36
cuivre	0,38
foufre	0,26
fer	0,01

§. CCX.

BISMUTH.

Sa gravité fpécifique eft = 9,670, & il eft le plus pefant des métaux *fragiles* ou demi-métaux qui fuivent. L'acide nitreux & l'eau régale le diffolvent très-bien, le vitriolique a befoin de l'ébullition jufqu'à ficcité, & le muriatique n'attaque prefque que fa chaux. La quantité de phlogiftique qui réfifte aux menftrues & s'oppofe à la diffolution, s'exprime par 57 (1), & la force par laquelle ce principe adhère à ce métal, lui affigne la feptième place; il fe fond au 257[e] degré de chaleur.

(1) Comparée avec la quantité de phlogiftique contenue dans un quintal d'argent, fuppofée 100 (*Journ. de Phyfiq.* 1783, *t. XXII, p.* 109); & comparée avec elle dans le zinc, elle fe trouve = 64.

§. CCX. A.

☞ Le BISMUTH eſt un demi-métal d'une couleur de blanc jaunâtre, naturellement lamelleux ; il eſt fragile, & au lieu de s'étendre ſous le marteau, il ſe briſe en petites paillettes & ſe réduit en pouſſière. Il a un brillant métallique qui s'altère à l'air, & alors il prend une teinte violette ; à la longue même il ſe décompoſe & il ſe forme à ſa ſurface une rouille blanchâtre, due, ſelon toutes les apparences, à l'acide aérien. L'eau ne l'attaque point. Au feu, le biſmuth ſe fond aſſez facilement ; & long-temps avant que de rougir, il répand une fumée épaiſſe, qui n'eſt que du biſmuth volatiliſé en fleurs. Le biſmuth fondu & refroidi avec précaution, eſt ſuſceptible de criſtalliſer ; c'eſt M. Brogniard qui, le premier, a fait criſtalliſer ce régule (*Journ. de Phyſ.* 1781, t. XVIII, p. 73). Si on le fond avec le contact de l'air à un feu modéré, il ſe change inſenſiblement en une chaux d'un gris verdâtre ou brune. La première chaux peut ſe fondre en un verd d'un jaune verdâtre, approchant un peu de la litharge. Comme il ſe conduit à la coupelle comme le plomb, il peut ſervir à coupeller les métaux ; M. Sage, dans ſon *Eſſai de l'or & de l'argent*, a donné une ſuite de coupellations par ce métal.

L'acide vitriolique agit ſur le biſmuth ; il en diſſout une portion avec laquelle il forme du vitriol de biſmuth très-déliqueſcent, & il calcine l'autre.

L'acide nitreux le diſſout avec efferveſcence & chaleur, & donne enſuite des criſtaux de nitre de biſmuth. Cette diſſolution étendue d'eau ſe décompoſe & laiſſe précipiter une poudre blanche brillante, feuilletée,

que l'on nomme en Chimie *magiſtère de biſmuth*, & dans le commerce, blanc d'Eſpagne ou blanc de Fard.

L'acide marin diſſout difficilement le biſmuth; il faut qu'il ſoit concentré & en digeſtion long-temps ſur ce demi-métal; mais il diſſout plus facilement ſa chaux.

L'eau régale le diſſout auſſi, & la diſſolution eſt d'abord un peu verdâtre; elle blanchit enſuite.

L'acide acéteux l'attaque à-peu-près comme le plomb; mais le ſel neutre qui en réſulte, n'eſt pas doux comme l'acète de plomb; au contraire, il a un goût ſeptique & auſtère.

Le biſmuth s'unit très-bien avec le ſoufre, & il en réſulte une mine de biſmuth ſulfureuſe artificielle, noirâtre & poreuſe, qui, refondue, devient par le refroidiſſement griſe, brillante, & ſtriée & eſt même ſuſceptible de criſtalliſer comme l'a obtenue M. Mezaize, Chimiſte de Rouen. Ce demi-métal s'allie aſſez facilement avec tous les métaux & les demi-métaux, excepté le zinc & le cobalt. Il les rend plus caſſans & les volatiliſe tous à la coupelle, excepté l'or, la platine & l'argent.

§. CCX. B.

* *Biſmuth.*

La caſſure du biſmuth préſente de larges facettes; mais ſa criſtalliſation régulière eſt le cube, qui paſſe quelquefois à l'octaèdre.

Souvent la criſtalliſation eſt imparfaite, & ne préſente que des faces triangulaires, parallélipipèdes, &c. éléments du criſtal entier.

Mais ordinairement ces criſtaux ſont des cubes incomplets à angles rentrans, qui imitent les tremies

du ſel marin juſqu'à un certain point ; ou plutôt ces ornemens d'architecture qu'on appele *à la grecque*.

Sa dureté peut être eſtimée 4,50.

§. CCXI.

BISMUTH *natif*. Cronſtedt, *Min*. §. 222.

§. CCXI. A.

☞ Le *biſmuth natif* eſt aſſez commun dans les mines d'où l'on extrait ce demi-métal ; il eſt de couleur blanche tirant beaucoup ſur le jaune, en écailles minces appliquées les unes ſur les autres ; il ne diffère en ce point du régule que par la largeur des facettes ; quelquefois il eſt incruſté dans une gangue, ou mêlé avec les mines de cobalt ; il fait efferveſcence avec l'eau-forte, & ſa diſſolution eſt d'abord un peu laiteuſe ; mais elle devient enſuite claire & tranſparente. Comme il eſt très-fuſible, on le fait couler facilement en expoſant les morceaux qui le contiennent à une douce chaleur ; alors ce demi-métal ſuinte à travers en globules blancs ; plus il eſt pur, plus il coule facilement ; il eſt ou en morceaux ſolides, ou ſuperficiel & diſſéminé ſur & dans différentes gangues. On en trouve à Scala en Néritie, en Dalecarlie, à Schneeberg en Allemagne. Quelquefois le biſmuth natif de Schneeberg, ſur-tout celui qui eſt dans une gangue de jaſpe rouge, répand une odeur d'ail lorſqu'on frappe le jaſpe avec le briquet en même-temps qu'il donne des étincelles.

§. CCXI. B.

Il coule facilement au chalumeau ; quand il tient un

peu d'arſenic, on s'en apperçoit facilement à l'odeur d'ail qu'il répand.

§. CCXII.

BISMUTH *en chaux*. Cronſtedt, *Min.* §. 223. J'ignore encore ſi cette mine eſt ſimplement dépouillée de ſon phlogiſtique, ou ſi elle eſt minéraliſée par l'acide aérien.

§. CCXII. A.

☞ La CHAUX DE BISMUTH qui doit peut-être ſon origine à la décompoſition des autres mines de biſmuth, ou à l'altération du biſmuth natif par l'acide aérien ou air fixe, eſt ordinairement pulvérulente, très-rarement ſolide & en maſſes. Sa couleur eſt jaune verdâtre, & elle recouvre ſouvent les mines de biſmuth; alors on la nomme *fleurs de biſmuth*; il faut bien les diſtinguer des fleurs de cobalt, qui ſont toujours rouges, tandis que celles du biſmuth ne le deviennent jamais. L'acide nitreux la diſſout facilement, & en verſant ſeulement de l'eau dans la diſſolution on précipite tout de ſuite le biſmuth ſeul, les ſubſtances hétérogènes mêlées à la chaux de biſmuth, reſtent diſſoutes dans les menſtrues; *Los* en Suède.

§. CCXII. B.

Quand la chaux de biſmuth ſe trouve mêlée avec de l'argile, elle forme proprement ce que Vallerius a déſigné ſous le nom d'*ochre de biſmuth*; elle eſt de couleur jaunâtre; *Los* en Suède.

§. CCXII. C.

La chaux de bismuth se réduit sur le charbon, & se fond dans la cuiller ; avec le sel microcosmique elle donne un globule d'un jaune obscur, qui en refroidissant devient plus pâle & perd un peu de sa transparence, si le globule est trop chargé il devient absolument opaque. Avec le borax on obtient une masse sur la cuiller, qui est grise sur le charbon, & difficilement exempte de petites bulles ; ce verre fume lorsqu'on le tient en fusion, & forme un cercle d'un jaune verdâtre autour de lui, ce qui est dû à une portion de bismuth qui se volatilise.

§. CCXII. D.

* *Chaux de bismuth d'un jaune verdâtre.*

On trouve à Johan-Georgenstadt en Saxe une chaux de bismuth d'un jaune verdâtre cristallisée en lames quarrées sur un schiste argilleux martial.

Quelquefois ces lames prennent assez d'épaisseur pour se changer en cubes.

§. CCXIII.

BISMUTH *minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 224.

§. CCXIII. A.

La MINE DE BISMUTH SULFUREUSE est d'un blanc bleuâtre, ou grise, composée de lames ou feuillets comme la galène ; fragile, facile à couper au couteau, ne fait point d'effervescence avec les acides, quoique dissoluble dans l'eau-forte ; la dissolution est claire & quel-

quefois un peu verdâtre ; elle ne contient point d'arsenic. Il y en a deux variétés ; l'une tessulaire, comme la galène, *Bastnaes* en Suède, & *Schneeberg* en Saxe, elle est très-rare ; l'autre striée, composée d'écailles ou de petites aiguilles ; semblable à la mine d'antimoine sulfureuse, mais ne tachant pas les doigts comme elle, *Schneeberg* & *Johan-Georgenstadt* en Saxe.

§. CCXIII. B.

Il ne faut pas confondre cette mine sulfureuse avec certains morceaux de bismuth natif, dans lesquels ce demi-métal est uni à une si petite portion de soufre, qu'elle n'empêche pas qu'il coule en petits globules d'une couleur livide ou grise.

§. CCXIII. C.

Au chalumeau cette mine se fond promptement & donne une flamme bleue avec odeur de soufre ; mais la réduction parfaite est assez longue & difficile ; M. Bergman indique de précipiter le bismuth avec un peu de cobalt, qui pénètre le globule à l'aide du soufre ; alors il se boursoufle, & produit une scorie divisée par des compartimens très-marqués. Cette scorie tenue au feu plus long-temps pousse au-dehors des globules de bismuth.

§. CCXIV.

BISMUTH *avec fer, minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 225.

§. CCXIV. A.

Cette mine est composée de petites écailles assez

épaisses & uniformes. M. Cronstedt dit qu'on l'a trouvée dans la mine du roi, proche de Gellebert en Norwege. On en voit un morceau au cabinet de Sainte-Geneviève ; elle a pris une couleur jaunâtre comme la pyrite ; mais la cassure récente offre une couleur grise mêlée d'un peu de jaune. La réduction au chalumeau est encore plus difficile que la précédente à cause de la portion de fer qu'elle contient.

§. CCXIV. B.

Vallérius, MM. Sage & Romé de Lisle citent une mine de bismuth minéralisé par l'arsenic. Quoique Cronstedt & Monnet la regardent comme une mine de bismuth minéralisé par le soufre, mais ne différant de celle, §. 213, que parce qu'elle est en petites écailles, nous allons cependant en donner la description d'après ces Auteurs. Vallérius la définit : BISMUTH *minéralisé par le soufre & l'arsenic, en écailles.*

Cette mine est d'un blanc jaunâtre ou grise, & quelquefois blanche comme de l'argent ; elle est composée d'écailles plus ou moins grandes, mais en général assez petites ; elle est dure, fait quelquefois feu avec le briquet ; ne fait point effervescence avec l'eau-forte, quoiqu'elle y soit dissoluble en partie. Ce qui porteroit beaucoup à croire que c'est la mine de bismuth sulfureuse, §. 213, c'est que la dissolution de l'une & de l'autre est claire & transparente, & que si l'on écrit avec, les traces des lettres disparoissent & reparoissent jaunes quand on les présente au feu ; mais il est étonnant que l'on ne soit pas d'accord sur la présence de l'arsenic, puisqu'il est si facile de s'en convaincre par l'odeur d'ail que cette substance exhale au

feu. M. Sage obſerve que quelquefois cette mine eſt d'un gris jaunâtre, & chatoie en vert & en rouge. Souvent le cobalt eſt mêlé au biſmuth dans cette mine, & ſi le cobalt vient à ſe décompoſer, la mine ſe recouvre d'efflorefcence lilas.

§. CCXIV. C.

Au chalumeau la mine de biſmuth minéraliſé par le ſoufre & l'arſenic exhale une forte odeur d'ail; pour obtenir le petit régule, il faut abſolument volatiliſer tout le ſoufre & tout l'arſenic qu'elle contient, ce qui eſt un peu long, ſur-tout pour le premier.

§. CCXV.

NICKEL.

LA gravité ſpécifique du régule de NICKEL très-pur eſt = 9,000, & elle eſt peut-être encore plus conſidérable; mais le nickel ordinaire que l'on obtient à la première réduction, paſſe rarement 7,000. L'acide nitreux & l'eau régale le diſſolvent très-bien, le muriatique lentement; le vitriolique a beſoin de l'ébullition juſqu'à ſiccité, & l'acide acéteux n'attaque ce métal qu'en état de chaux. La quantité de phlogiſtique qu'il faut lui enlever, s'exprime

par 156 (1), & la force avec laquelle il le retient, égale celle avec laquelle le fer conserve son principe inflammable, §. 197; il a besoin, pour fondre, d'une chaleur presqu'égale à celle qui est nécessaire à l'or, & quand il est bien dépuré, il ne fond pas plus vîte que le fer. J'ai donné plus en détail ses autres propriétés, dans le second volume de mes *Opuscules chimiques*, *p.* 231.

§. CCXV. A.

☞ C'est à M. Cronstedt que l'on doit la découverte de ce demi-métal, dont plusieurs Minéralogistes ont nié l'existence, & qu'ils ont regardé comme un mêlange, un alliage de plusieurs substances métalliques, plutôt qu'un demi-métal particulier. Cependant la suite d'expériences que M. Bergman a faites, prouve & démontre clairement que cette substance si difficile à obtenir pure, jouit de toutes les propriétés métalliques (*Journ. de Physiq*, 1776, *t. VIII*, *p.* 279); ce n'est que par de longues calcinations & scorifications qu'on peut espérer d'obtenir le régule de nickel pur, encore y a-t-il toujours une portion de fer qui y reste adhérente. *Voyez* l'endroit cité du Journal de Physique.

§. CCXV. E.

Le RÉGULE DE NICKEL, bien dépuré, est un demi-

(1) Comparée avec la quantité de phlogistique contenue dans un quintal d'argent, supposée 100. (*Journ. de Physiq.* 1783, *t. XXII*, *p.* 109.)

métal fragile, blanc, tirant un peu ſur le rougeâtre, denſe, & ſa fracture eſt brillante. On ne ſait pas encore quelle eſt l'action de l'air & de l'eau ſur lui; il y a apparence qu'ils peuvent l'attaquer comme les autres ſubſtances métalliques, ſur-tout à raiſon de l'acide aérien qu'ils contiennent; traité au feu avec le contact de l'air, il ſe calcine, ſuivant Vallerius, en une chaux qui, pouſſée au feu, végète & pouſſe de tous côtés des petites ramifications rouges comme du corail. Il faut obſerver ici que ce caractère eſt trompeur, ou plutôt il indique que le régule n'eſt pas pur, puiſque par de longues torréfactions & des fuſions répétées, il donne une chaux de couleur ferrugineuſe ſombre, mêlée d'un peu de verd & ſans aucune végétation.

Le nickel eſt ſoluble dans les acides. L'acide vitriolique diſſout ſa chaux & forme avec elle un vitriol de nickel criſtalliſable. L'acide nitreux a la même action ſur la chaux de nickel. L'acide muriatique diſſout, à l'aide de la chaleur, & le régule & la chaux de nickel. Les alkalis volatil & fixe le diſſolvent auſſi.

Le nickel s'allie avec l'argent ſans altérer beaucoup ſa blancheur & ſa ductilité; au cuivre, avec lequel il forme une maſſe rougeâtre & ductile; à l'étain & au zinc, avec leſquels il donne un métal caſſant; il ne s'amalgame point avec le mercure.

§. CCXV. C.

* *Nickel.* L'exiſtence du nickel comme ſubſtance métallique, quoique reconnue par le plus grand nombre des Chimiſtes, eſt encore conteſtée par pluſieurs; ce qui paroît certain, c'eſt qu'on a beaucoup de peine à le dépouiller des autres métaux auxquels il paroît tou-

jours allié ; ſavoir, le cuivre, le cobalt, l'arſenic & le fer ; & même le fer lui demeure preſque toujours uni ; car le nickel eſt ordinairement attirable à l'aimant.

Il a un peu de ductilité, ſuivant Bergman.

Sa dureté paroît approchante celle du cobalt.

Son grain eſt fin.

§. CCXVI.

NICKEL *natif uni au fer & à l'arſenic.*

Il contient peut-être encore du cobalt ; quand on a enlevé tout le ſoufre & tout l'acide minéraliſateur, le métal, réduit en forme de régule, eſt du vrai nickel natif, quoiqu'il ſoit encore allié avec quelques métaux étrangers.

§. CCXVI. A.

☞ Tous les nickels natifs que j'ai examinés au chalumeau m'ont annoncé la préſence de l'arſenic par une forte odeur d'ail.

§. CCXVII.

NICKEL *minéraliſé par l'acide aérien.*
Cronſtedt, *Min.* §. 255.

§. CCXVII. A.

☞ Cette MINE DE NICKEL EN CHAUX eſt due à la décompoſition du kupfer-nickel ; elle eſt ordinairement en effloreſcence verte, & recouvre ſouvent les mines qui le contiennent. Cronſtedt rapporte que l'on a trouvé

à Normark en Wermeland, de cette chaux, sans apparence de kupfer-nickel, dans une argile qui contenoit de l'argent natif.

§. CCXVII. B.

* *Nickel minéralisé par l'acide aérien. Chaux de nickel.*

La chaux de nickel est toujours verte.

On en trouve à Joachinsthal en Bohême, cristallisé en filets minces, luisans & comprimés.

Nous avons déjà vu que, suivant M. Klaproth, la chrisoprase de Kosemitz en Silésie, ainsi qu'une terre verdâtre qui l'accompagne, sont colorées par la chaux de nickel.

Plusieurs autres terres colorées en verd peuvent l'être par le nickel.

§. CCXVIII.

NICKEL *avec fer, cobalt & arsenic, minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 256. Kupfer-nickel.

§. CCXVIII. A.

☞ Cette mine est celle qui est connue sous le nom de KUPFER-NICKEL, & de laquelle on peut retirer le plus facilement le régule de nickel. Elle est d'un jaune rougeâtre, & presque de couleur hépatique; du reste, elle a le brillant des pyrites ordinaires. Il est facile d'y reconnoître l'arsenic & le soufre en la torréfiant; elle exhale une fumée épaisse accompagnée de l'odeur d'ail & de soufre; poussée au feu, elle donne de jolies végétations vertes, qui à la longue deviennent brunes.

Elle eſt diſſoluble dans les acides minéraux, & ſa diſſolution eſt verte, caractère qui lui eſt propre, & qui la fait aiſément diſtinguer des autres eſpèces de mines. Il y en a de compacte, de grenu, & d'écailleux ou lamelleux.

§. CCXVIII. B.

Au chalumeau en fondant & calcinant le kupfer-nickel avec le borax on en obtient le régule; mais, comme le remarque M. Bergman, il eſt toujours mêlé de parties métalliques étrangères.

§. CCXVIII. C.

* *Nickel allié au fer.*

M. de Born dit qu'on a trouvé récemment à Joachinſtal en Bohême cette mine de nickel, qui ne contient que du fer ſans arſenic ni cobalt.

Son tiſſu eſt feuilleté.

Sa forme eſt en tables rhomboïdales, accumulées les unes ſur les autres; ſa caſſure eſt d'un jaune pâle, qui à l'air devient d'un gris noir.

Quelquefois on rencontre cette mine avec des grains d'argent rouge.

§. CCXVIII. D.

Nickel minéraliſé par l'acide vitriolique. Vitriol de nickel.

On regarde comme vitriol de nickel l'efflore ſcence verdâtre qui ſe trouve ſur le kupfer-nickel; il eſt ſans doute dû à une décompoſition du ſoufre du kupfer-nickel.

§. CCXIX.

ARSENIC.

LA gravité ſpécifique de l'acide *radical* ou arſenical eſt = 3,391 ; celle de l'arſenic blanc = 3,706 ; celle du verre d'arſenic = 5,000, & celle enfin du régule = 8,308. L'acide muriatique & l'eau régale le diſſolvent très-bien; le vitriolique a beſoin de l'ébullition ; l'acéteux n'attaque que ſa chaux ; mais l'acide nitreux non-ſeulement enlève la portion de phlogiſtique déſignée par 109 (1), néceſſaire pour réduire le métal ſous forme de chaux, mais encore, quand il eſt en juſte doſe & au degré de feu néceſſaire ; il déphlogiſtique ſi bien la chaux de ce métal, qu'il laiſſe à nud & libre l'acide arſenical. Ces phénomènes ſont de la plus grande importance, parce qu'ils répandent beaucoup de jour ſur la nature des métaux; car en raiſonnant par analogie, on pourroit croire que tout métal a pour baſe un acide particulier, qui, combiné avec une certaine portion de principe inflammable, forme une chaux

(1) Journ. de Phyſiq. 1783, t. XXII, p. 109.

métallique, & que lorſque cette portion eſt très-conſidérable & qu'il en eſt ſaturé, il devient un métal complet. Mais cet acide radical retient bien plus fortement le phlogiſtique coagulant, qu'il n'eſt néceſſaire enſuite pour la ſaturation. Les différens acides métalliques attirent l'une & l'autre avec des forces inégales; delà vient que les métaux parfaits, ou ne peuvent pas, ou ne peuvent que très-difficilement ſe réduire en chaux par voie sèche, & qu'il faut néceſſairement pour cela, qu'ils ſoient diſſous par des menſtrues acides; mais toutes les autres ſubſtances métalliques laiſſent échapper au feu le phlogiſtique, à la vérité avec plus ou moins de difficulté. J'ai obſervé onze degrés très-diſtincts dans cette différence. L'or eſt précipité par tous les autres métaux, excepté peut-être la platine, ce que l'on peut expliquer ainſi: la chaux d'or, par la force d'une attraction ſupérieure, enlève le phlogiſtique à tous les autres, & par-là perd ſa diſſolubilité, & ſe précipite ſous forme métallique; c'eſt pour cela que l'or occupe la ſeconde place dans la ſérie des métaux. La platine eſt précipitée par tous les métaux, cependant moins diſtinctement que l'or: ce ſeroit donc, ſi je ne me trompe, à ce métal qu'il faudroit aſſigner la première place, & ainſi des autres, comme je l'ai remarqué dans

le caractère de chaque métal. Mais le nickel, le cobalt, le fer, la manganèse & le zinc, ne se précipitent point les uns les autres, c'est pour cela qu'ils occupent la onzième & dernière place (1).

Pour pouvoir mettre à nud les acides radicaux métalliques, il faut briser le lien du phlogistique, qui les rend concrets & solides : si les Chimistes en viennent jamais à bout, je crois que cela répandra un très-grand jour sur toute la Métallurgie ; mais c'est-là le plus difficile à faire. Je sais que l'on peut se fier, jusqu'à un certain point, à l'analogie, mais il faut que de nouvelles expériences la confirment. On n'a réussi encore qu'avec l'arsenic, & l'on doit remarquer ici que ce métal, qui n'occupe que la cinquième place par rapport au phlogistique qui le sature, le cède à tous les autres, si on le considère du côté de l'attraction, qui fixe le principe coagulant.

Il se fond, mais il faut l'exposer tout d'un coup au degré de feu nécessaire pour sa fusion, sans quoi il se calcineroit en se volatilisant, avant que de se fondre. Le régule répandu sur un fer chaud, s'allume & se réduit bientôt en chaux, en répandant une odeur d'ail (2).

(1) *Diss. de quantitate phlogisti in metallis.*

(2) Opusc. vol. II, p. 271.

§.

§. CCXIX. A.

☞ On obtient le RÉGULE D'ARSENIC très-pur, en ſublimant la chaux ou le verre d'arſenic avec un corps qui peut lui rendre la portion de phlogiſtique qui lui avoit été enlevé par la calcination. On ſe ſert ordinairement de matières graſſes, comme du ſavon, du ſuif. On en fait une pâte avec de la chaux ou du verre d'arſenic que l'on met dans un matras ſur un bain de ſable, on ménage d'abord le feu, on l'augmente enſuite, & l'arſenic ſe ſublime avec tout ſon brillant métallique.

§. CCXIX. B.

Le *régule d'arſenic* eſt d'une couleur griſe noirâtre & un peu chatoyante. L'air l'altère facilement, & alors il devient noir & ſe recouvre d'une pouſſière, vraie chaux d'arſenic. Il eſt friable & très-peſant.

Au feu, ſi l'arſenic eſt traité avec le contact de l'air, il ſe calcine facilement, s'évapore en fumée blanche, qui n'eſt que la chaux volatiliſée, en répandant une violente odeur d'ail; ſi l'on pouſſe le feu, l'arſenic rougit & brûle avec flamme. Si l'arſenic eſt traité dans des vaiſſeaux fermés, il ſe ſublime ſans éprouver de décompoſition. La chaux d'arſenic ſe vitrifie facilement en un verre blanc, très-tranſparent, qui, à l'air, perd inſenſiblement cette tranſparence, & devient laiteux.

L'acide vitriolique ne paroît pas diſſoudre le régule d'arſenic; mais il le calcine & le réduit en chaux, encore faut-il qu'il ſoit bouillant & concentré.

L'acide nitreux attaque & calcine pareillement le régule d'arſenic; la diſſolution donne des criſtaux de

nitre d'arſenic, qui attire puiſſamment l'humidité de l'air.

L'acide muriatique, ſuivant les belles expériences de M. Bayen (Recherches ſur l'étain), à froid, n'a aucune action ſur l'arſenic, & à chaud, il n'en a qu'une très-foible & à peine ſenſible.

L'arſenic & ſa chaux ſe combinent très-bien avec le ſoufre, avec lequel ils forment une maſſe très-volatile, jaune ou rouge, ſuivant les proportions, ou plutôt ſuivant le degré de feu qu'elle a éprouvé; car l'arſenic pénétré de ſoufre juſqu'à ſaturation n'en peut pas prendre une plus grande quantité. L'on nomme cette maſſe *orpin*, *orpiment* lorſqu'elle eſt jaune, & *réalgar* lorſqu'elle eſt rouge.

L'arſenic peut s'allier avec tous les métaux & les demi-métaux; mais il leur enlève à tous quelques propriétés principales, ſur-tout la malléabilité, il les rend en même-temps fragiles & caſſans; il change leur couleur; il rend le cuivre & le fer blancs; l'argent, l'or & le zinc gris; mais il relève la couleur de l'étain.

Au ſujet de l'acide arſenical, voyez §. 31, & nous ajouterons ici que nous penſons que ſon acide ſeul peut être minéraliſateur.

§. CCXIX. C.

* *Arſenic.*

Le régule d'arſenic criſtalliſe en tétraèdre, mais le plus ordinairement en octaèdre aluminiforme, & en ſes différentes variétés.

Son régule, dans ſa caſſure, paroît ſtrié ou composé de priſmes allongés. Il n'a point de ductilité.

Sa dureté peut être eſtimée 4,70.

§. CCXX.

ARSENIC *natif uni au fer.* Cronſtedt, *Min.* §. 239.

Je n'ai pas encore trouvé l'arſenic ſans fer.

§. CCXX. A.

☞ L'ARSENIC NATIF eſt un vrai régule d'arſenic qui jouit de toutes les propriétés métalliques ; il eſt d'un gris obſcur, tirant ſur le noir ; il eſt dur, compacte, ſerré, quelquefois cependant il eſt ſtrié ou en écailles. Sa caſſure fraîche offre la couleur de plomb, ou plutôt comme l'obſerve M. Monnet, celle du fer de gueuſe ; mais cette couleur ſe noircit facilement à l'air ; au feu il brûle, ſe calcine, s'enflamme & ſe volatiliſe en une chaux blanche & friable, en exhalant une violente odeur d'ail, & il laiſſe toujours une ſcorie ferrugineuſe & quartzeuſe. L'eau-forte le diſſout avec vivacité & forme avec lui un ſel moyen déliqueſcent. Il y en a trois variétés : 1°. l'arſenic natif, friable, qui eſt noir, qui ſe laiſſe entamer au couteau, dont la caſſure eſt un peu brillante, ce qui lui a fait donner très-improprement le nom de *cobalt teſtacé*, & que MM. de Born & Linné ont mieux appelé *arſenic teſtacé* ; Annaberg en Saxe : 2°. l'arſenic natif ſtrié qui eſt ordinairement d'une couleur griſe bleuâtre, compacte ; la caſſure couleur de plomb, ſtriée ou écailleuſe ; c'eſt l'eſpèce la plus commune ; Sainte-Marie-aux-Mines, Freyberg en Saxe, Kungsberg en Norvège : 3°. l'arſenic natif teſtacé ou en écailles ; cette variété ne diffère des deux précédentes, ſur-tout de la ſeconde, que parce

qu'au lieu d'être ſtriée elle eſt en écailles plus ou moins larges.

§. CCXX. E.

Au chalumeau l'arſenic natif s'enflamme, répand une fumée blanche, tapiſſe le charbon de fleurs d'arſenic, qui deviennent bientôt noires, & exhale une forte odeur d'ail. Si la portion de fer qu'il contient eſt conſidérable, elle reſte ſur le charbon, ſinon elle diſparoît. Il communique aux flux une couleur jaunâtre, qui ſe diſſipe à meſure que l'arſenic ſe volatiliſe.

§. CCXXI.

ARSENIC *natif uni à l'argent.*

§. CCXXI. A.

☞ *Voyez* §. 158.

§. CCXXII.

ARSENIC *en chaux, privé ſimplement de ſon phlogiſtique.* Cronſtedt, *Min.* §. 240.

§. CCXXII. A.

☞ Pluſieurs Minéralogiſtes ont placé la chaux d'arſenic, ou l'arſenic blanc, avec l'arſenic natif, & en cela ils ſe ſont trompés, puiſque la chaux d'arſenic eſt ce demi-métal privé de ſon phlogiſtique. Quel eſt l'agent qui l'en a dépouillé? Ne pourroit-ce pas être l'acide aérien, comme dans les autres chaux métalliques natives?

§. CCXXII. B.

LA CHAUX D'ARSENIC en général eſt aſſez rare, elle

est blanche & cristalline & demi-transparente, dissoluble dans l'eau. Au feu elle se volatilise comme la chaux d'arsenic artificielle, en répandant l'odeur d'ail. La chaux d'arsenic est ordinairement pulvérulente ou en farine adhérente aux parois des mines, & recouvrant certaines mines arsenicales tombées en efflorescence. Quelquefois on trouve la chaux d'arsenic sous forme cristalline à la superficie de quelques mines de cobalt; est-ce un *vrai verre d'arsenic natif*, ou n'est-ce pas plutôt la chaux d'arsenic cristallisée tout simplement? Il faut avouer cependant que les cristaux de chaux d'arsenic que l'on rencontre parmi les productions volcaniques doivent être considérés comme de vrai verre d'arsenic natif, parce qu'ils ont été formés par sublimation & fusion, au moyen du feu ou de la chaleur violente du volcan. On a trouvé cette mine d'arsenic à Joachimsthal, à Saint-Andreasberg; & M. Sage en a vu sur des mines de cobalt de la vallée de Gistan dans les Pyrénées Espagnoles.

§. CCXXII. C.

Au chalumeau la chaux d'arsenic s'évapore en répandant une forte odeur d'ail, & tapissant le charbon de fleurs blanches qui passent subitement au noir si on porte dessus le cône intérieur de la flamme. J'ai observé ce phénomène dans les essais de toutes les mines arsenicales que j'ai faits, & je le regarde comme un très-bon caractère pour distinguer les fleurs d'arsenic de celles de l'antimoine qui sont & restent blanches au feu, & de celles de zinc qui de blanches deviennent jaunes.

§. CCXXIII.

ARSENIC *minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 241. Orpiment, Réalgar.

§. CCXXIII. A.

☞ On a vu, §. 219, A, que l'arsenic se combine facilement avec le soufre, & produit une masse jaune ou rouge, suivant le degré de feu qu'elle a éprouvé. La Nature offre cette combinaison toute formée dans les mines, & l'on a de l'orpiment natif & du réalgar natif.

§. CCXXIII. B.

L'ORPIMENT NATIF est d'une couleur jaune tirant tantôt sur le rouge & tantôt sur le verd; il est mêlé assez ordinairement de parcelles de mica jaune & de spath, ce qui fait qu'il paroît composé de facettes plus ou moins grandes. Il prend au feu une couleur obscure, & donne une flamme d'un blanc bleuâtre, avec une odeur d'ail & de soufre considérable. Il se volatilise presque tout entier au feu, & il ne laisse qu'un résidu terreux, verdâtre; au contraire dans un vase fermé il fond, & en se refroidissant il forme une masse rougeâtre qui est un vrai réalgar. On le distingue facilement de l'orpiment artificiel ou du commerce, en ce qu'il est presque toujours sous forme de petits cristaux soyeux & légers, ou sous une forme granuleuse; en Hongrie, en Servie, en Asie, à Loësasen en Dalécarlie, &c.

§. CCXXIII. C.

Le *réalgar natif* est rouge plus ou moins vif, quelquefois rouge de rubis, ce qui lui a fait donner le nom

de *rubine d'arsenic*; il est compacte, dur, brillant. Au feu il donne une flamme bleue; il est fusible & volatil, & répand une odeur d'ail & de soufre comme l'orpiment. On en trouve d'opaque, de demi-transparent, de transparent, & de cristallisé, en Hongrie & à la Solfatare.

§. CCXXIII. D.

**Arsenic minéralisé par le soufre. Orpiment, réalgar.*

Le soufre se combine très-bien avec l'arsenic, & en différentes quantités.

Nous connoissons deux variétés de cette combinaison, qui paroissent différer par les différentes proportions où se trouvent ces deux substances.

Orpiment. Le soufre paroît ici dans une grande proportion;

soufre.......................0,90
arsenic.......................0,10

Sa gravité spécifique est 3,300.

Il n'affecte point de forme régulière; mais il se présente sous une forme lamelleuse, demi-transparente, & d'un jaune plus ou moins foncé.

Réalgar, rubine d'arsenic. Il est d'un rouge orangé, vif & brillant.

Bergman dit avoir retiré de la rubine de Pouzzol,

soufre.......................0,10
arsenic.......................0,90

Je ne sais si ces proportions qu'on assigne au réalgar & à l'orpiment sont bien exactes.

La cristallisation de la rubine d'arsenic est un prisme tétraèdre rhomboïdal terminé par deux pyramides tétraèdres. Ces pyramides éprouvent un grand nombre de variétés.

Ces criſtaux de rubine ſe trouvent dans les matières volcaniques, & paroiſſent dus à une ſublimation du ſoufre & de l'arſenic.

§. CCXXIV.

Arsenic *avec fer, minéraliſé par le ſoufre. Pyrite arſenicale.* Cronſtedt, *Min.* §. 243, A.

§. CCXXIV. A.

☞ Il a été dit, §. 199, A, que l'on devoit bien diſtinguer le miſpickel de la *pyrite arſenicale*; dans le premier, le fer étoit directement combiné avec l'arſenic ſans ſoufre, & ici ces deux ſubſtances métalliques ſont minéraliſées par le ſoufre. Cette pyrite ou mine griſe d'arſenic, eſt de couleur gris de cendre, un peu bleuâtre, ſolide ou compoſée de petites parties brillantes. Elle ſe ternit à l'air; elle fait feu avec le briquet, & répand une odeur d'ail. Elle fait quelquefois efferveſcence avec l'acide nitreux, qui la diſſout en partie. Au feu elle ſe volatiliſe en formant un vrai réalgar, ce que ne donne point le miſpickel, & c'eſt là le caractère diſtinctif de ces deux ſubſtances que l'on confond ſi aiſément.

§. CCXXIV. B.

* *Arſenic avec fer, minéraliſé par le ſoufre. Miſpickel.*

La forme qu'affecte le miſpickel eſt le priſme tétraèdre rhomboïdal droit ou ſans pyramides.

Quelquefois ce priſme eſt terminé par une pyramide dièdre obtuſe à plans triangulaires.

§. CCXXV.

COBALT.

SA gravité ſpécifique eſt = 7,700. L'acide nitreux & l'eau régale le diſſolvent très-facilement ; le vitriolique a beſoin d'une ébullition juſqu'à ſiccité ; le muriatique & l'acéteux ne peuvent le diſſoudre qu'en état de chaux. Le phlogiſtique ſaturant eſt exprimé par 270 (1), & il y eſt retenu avec la même force que le fer retient le ſien. Le régule ordinaire fond au même degré de chaleur que le cuivre ; mais quand il eſt bien dépuré, il ne ſe fond guère plus facilement que le fer.

§. CCXXV. A.

☞ Le COBALT eſt un demi-métal d'une couleur blanche ou plutôt griſe tirant ſur le rouge, d'une conſiſtance dure ; il eſt fragile, & on le caſſe facilement ; ſa caſſure eſt grenue ; fraîchement faite, elle a un brillant métallique ; mais ce brillant paſſe aſſez vîte, & l'air l'altère ; l'eau ne paroît pas avoir de l'action ſur lui.

Au feu le cobalt ne ſe fond que lorſqu'il eſt bien

(1) Comparée à celui d'un quintal d'argent, ſuppoſée 100. (*Journ. de Phyſiq.* 1783, *t.* XXII, *p.* 109.)

rouge. Lorſqu'on le fond avec le contact de l'air, il ſe calcine & donne une chaux terne, qui paſſe au noir. Dans les expériences que j'ai faites pour le faire criſtalliſer, j'ai remarqué que lorſqu'il éprouvoit l'ébullition, il brûloit avec flamme comme toutes les ſubſtances métalliques. Le cobalt fondu & refroidi avec précaution, criſtalliſe en faiſceau d'aiguilles ou de priſmes aiguillés (*Journ. de Phyſ.* 1781, *t. XVIII*, *p.* 73). La chaux de cobalt, traitée avec le borax, donne un verre bleu, & cette propriété eſt très-commode pour pouvoir reconnoître la préſence de ce demi-métal dans une mine. Cette même chaux, d'une couleur griſe & ſombre, ſe nomme dans le commerce *ſafre*; mêlée avec trois fois ſon poids de cailloux pulvériſés, expoſée à un très-grand feu, elle ſe fond en un verre d'un bleu obſcur, nommé *ſmalt*.

L'acide vitriolique ne diſſout le cobalt que lorſqu'il eſt concentré & bouillant; la diſſolution eſt de couleur roſe, & par évaporation elle donne des criſtaux de vitriol de cobalt.

L'acide nitreux diſſout très-bien le cobalt & avec effervescence; la diſſolution eſt roſe; l'alkali fixe lui fait prendre une couleur obſcure, & l'alkali volatil une rouge; par évaporation elle donne des criſtaux de nitre de cobalt qui ſont très-déliqueſcens. Si dans cette diſſolution on verſe de l'acide muriatique, la couleur paſſe au rouge ou jaune rougeâtre. L'acide marin s'empare du cobalt & forme l'*encre de ſympathie* avec laquelle, ſi on trace quelques lettres, elles diſparoiſſent en ſe ſéchant; mais approchées du feu & chauffées, elles reparoiſſent en verd.

L'acide muriatique ne diſſout le cobalt qu'à chaud,

& encore beaucoup mieux sa chaux que le régule; par l'évaporation il se forme des cristaux de muriate de cobalt très-déliquescens.

L'eau régale dissout ce demi-métal & fournit une encre de sympathie en raison de l'acide muriatique qu'elle contient, & non de l'acide nitreux.

Le cobalt s'allie assez facilement avec tous les métaux & les demi-métaux, & les altère peu, excepté avec l'argent, le plomb, & le bismuth; il s'allie très-difficilement avec le zinc, & ne s'amalgame point avec le mercure.

§. CCXXV. B.

* *Cobalt.*

Ce demi-métal a un grain assez fin. Lorsqu'il cristallise, la forme de ses cristaux paroît être le cube qui peut passer à l'octaèdre.

Sa dureté est considérable, & peut être estimée 5,30.

§. CCXXV. C.

Speiss. Cette substance qu'on trouve dans les fonderies en grains de cobalt ne paroît être que le régule de cobalt allié avec du bismuth & du nickel.

§. CCXXV. D.

Cobalt natif mêlé d'argent natif. Cobalt tricoté.

Cette mine est cristallisée en feuilles de fougère ou en dendrites, sous forme de peigne. Ce sont des petits prismes serrés les uns contre les autres. Ils sont formés d'octaèdres implantés les uns sur les autres.

Ils contiennent une portion d'argent.

Il paroît que le cobalt tricoté contient toujours une portion d'arsenic.

Cette mine se trouve à Joachimstadt en Bohême, à Annaberg, & Scheneeberg en Saxe, &c.

§. CCXXVI.

COBALT *natif uni à l'arsenic.* Cronstedt, *Min.* §. 249.

§ CCXXVI. A.

☞ On n'a pas encore trouvé jusqu'à présent du cobalt natif absolument pur, & c'est dans cette mine qu'il approche le plus de cet état. Elle contient toujours une certaine portion de fer, mais en petite quantité. Elle est solide, dure, pesante, de couleur grise, plus ou moins obscure, & qui quelquefois tire un peu sur le rouge. Sa cassure est grenue, peu ou point brillante. Elle fait ordinairement feu avec le briquet, en répandant une forte odeur d'ail; elle noircit au feu; elle est dissoluble dans l'eau forte, avec effervescence, & précipitée par l'acide muriatique, elle donne de l'encre sympathique. Comme on pourroit la confondre avec la mine d'arsenic blanche & grise, deux caractères particuliers la feront aisément reconnoître, 1°. de former de l'encre de sympathie avec l'acide muriatique; 2°. de donner un verre bleu avec le borax; la mine d'arsenic n'en donne qu'un noir. Il y en a deux variétés; l'une solide & compacte, l'autre grenue & facile à briser; de plus, sa couleur est d'un blanc rougeâtre, & quelquefois un peu hépatique. On trouve ces deux variétés à Loos en Helsingie, à Schneeberg en Saxe, & à Sainte-Marie-aux-Mines, en Alsace.

§. CCXXVI. B.

Au chalumeau, cette mine exhale d'abord une forte odeur d'ail, noircit & se fond en un petit globule qui est le régule de cobalt. Il colore en bleu les flux.

§. CCXXVII.

COBALT *en chaux.* Cronstedt, *Min.* §. 247. On trouve beaucoup de substances étrangères mêlées à ce cobalt, sur-tout de l'arsenic, du fer ou du cuivre; mais j'ignore encore si elles y sont mêlées seulement méchaniquement, ou si elles y sont combinées plus intimément.

§. CCXXVII. A.

☞ Cette mine de cobalt en chaux est encore une des preuves connues qui appuient mon sentiment sur les mines en chaux, qui ne sont dues, je crois, qu'à l'altération & à la décomposition produites par l'acide aérien, qui reste quelquefois combiné avec la chaux ou la terre métallique. En effet, si vous distillez à l'appareil pneumato chimique la chaux native de cobalt, on obtient une certaine quantité d'acide aérien. Il peut arriver aussi que cet acide en soit dégagé par quelques causes particulières, & alors on ne le retrouve pas dans la chaux.

§. CCXXVII. B.

LA MINE DE COBALT EN CHAUX est ordinairement d'un gris noir, mais quelquefois si noire, qu'on la prendroit pour du noir de fumée; elle tache les doigts, elle est presque toujours friable & pulvérulente. Quand elle est

§. CCXXVIII. C.

Au chalumeau, l'arsenic se volatilise; mais la chaux se réduit plus difficilement encore que la précédente. Elle colore en bleu le verre de borax.

§. CCXXIX.

COBALT *& fer, souillés de l'acide vitriolique.* Cronstedt, *Min.* §. 250.

§. CCXXIX. A.

☞ Cette mine est connue sous le nom de MINE DE COBALT SULFUREUSE & MINE DE COBALT SPÉCULAIRE. C'est la plus belle, la plus riche & la plus brillante des mines de cobalt; elle est blanchâtre ou grise; sa consistance est dure & compacte. A l'air elle se ternit moins que les autres, ce qui est dû sans doute à sa proportion de soufre & à ce qu'elle ne tient point d'arsenic, comme l'observe très-bien M. Monnet, ou plutôt, parce que d'après Brander & Bergman, ce n'est pas le soufre, mais l'acide vitriolique qui est uni dans cette mine au cobalt & au fer. Il faut cependant observer, d'après ce dernier Chimiste, que l'acide vitriolique y est en trop petite quantité pour y former du vitriol de cobalt. Elle fait feu quelquefois avec le briquet; au feu, tout l'acide vitriolique se dégage en soufre, & alors il ne reste plus que la chaux noire du cobalt. Si on fait dissoudre cette mine dans l'eau forte, la dissolution est d'abord blanchâtre; mais bientôt elle passe au rouge altéré d'un peu de jaune; & mêlée avec l'acide muriatique, elle forme une belle encre sympathique. Il y en a deux variétés, l'une solide & l'autre pulvérulente.

l'autre pulvérulente. On n'en a encore trouvé qu'en Suède.

§. CCXXIX. B.

M. Gmelin croit que cette mine n'est que du gyps ou *glacies mariæ*, pénétré de cobalt (tom. III, édit. de Linné).

§. CCXXX.

COBALT *avec fer & arsenic, minéralisé par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 451.

§. CCXXX. A.

☞ Cette mine, connue sous le nom de MINE DE COBALT, BLANCHE, BRILLANTE, diffère de la précédente en ce qu'elle contient de l'arsenic, & que le cobalt & le fer y sont minéralisés tous deux & en même-temps par l'arsenic & le soufre. Elle est blanche, d'un blanc quelquefois tirant sur le gris & quelquefois tirant sur le rouge. Elle est pesante, dure, solide, & sa cassure est souvent lamelleuse & spathique comme celle de la galène. Elle fait effervescence avec l'acide nitreux qui la dissout en partie. En versant dans la dissolution qui est d'un rouge jaune un peu d'alkali fixe, il se forme d'abord un précipité gris qui n'est que du fer & de l'arsenic, & ensuite un précipité rose qui est le cobalt uni encore à une portion d'arsenic qui lui donne cette couleur. Avec l'acide vitriolique, la dissolution est rouge, & avec l'acide muriatique, on a de l'encre de sympathie. A un feu bien ménagé, l'arsenic s'évapore le premier, & la mine devient noire ensuite le soufre se dégage & la mine de cobalt devient grise. Rarement cette espèce de mine de cobalt effleurit

§. CCXXVIII. C.

Au chalumeau, l'arſenic ſe volatiliſe ; mais la chaux ſe réduit plus difficilement encore que la précédente. Elle colore en bleu le verre de borax.

§. CCXXIX.

COBALT & *fer*, *ſouillés de l'acide vitriolique.* Cronſtedt, *Min.* §. 250.

§. CCXXIX. A.

☞ Cette mine eſt connue ſous le nom de MINE DE COBALT SULFUREUSE & MINE DE COBALT SPÉCULAIRE. C'eſt la plus belle, la plus riche & la plus brillante des mines de cobalt ; elle eſt blanchâtre ou griſe ; ſa conſiſtance eſt dure & compacte. A l'air elle ſe ternit moins que les autres, ce qui eſt dû ſans doute à ſa proportion de ſoufre & à ce qu'elle ne tient point d'arſenic, comme l'obſerve très-bien M. Monnet, ou plutôt, parce que d'après Brander & Bergman, ce n'eſt pas le ſoufre, mais l'acide vitriolique qui eſt uni dans cette mine au cobalt & au fer. Il faut cependant obſerver, d'après ce dernier Chimiſte, que l'acide vitriolique y eſt en trop petite quantité pour y former du vitriol de cobalt. Elle fait feu quelquefois avec le briquet ; au feu, tout l'acide vitriolique ſe dégage en ſoufre, & alors il ne reſte plus que la chaux noire du cobalt. Si on fait diſſoudre cette mine dans l'eau forte, la diſſolution eſt d'abord blanchâtre ; mais bientôt elle paſſe au rouge altéré d'un peu de jaune ; & mêlée avec l'acide [illegible] forme une belle encre [illegible] thiq[illegible]

l'autre pulvérulente. On n'en a encore trouvé qu'en Suède.

§. CCXXIX. B.

M. Gmelin croit que cette mine n'eſt que du gyps ou *glacies mariæ*, pénétré de cobalt (tom. III, édit. de Linné).

§. CCXXX.

COBALT *avec fer & arſenic, minéraliſé par le ſoufre.* Cronſtedt, *Min.* §. 451.

§. CCXXX. A.

☞ Cette mine, connue ſous le nom de MINE DE COBALT, BLANCHE, BRILLANTE, diffère de la précédente en ce qu'elle contient de l'arſenic, & que le cobalt & le fer y ſont minéraliſés tous deux & en même-temps par l'arſenic & le ſoufre. Elle eſt blanche, d'un blanc quelquefois tirant ſur le gris & quelquefois tirant ſur le rouge. Elle eſt peſante, dure, ſolide, & ſa caſſure eſt ſouvent lamelleuſe & ſpathique comme celle de la galène. Elle fait effervescence avec l'acide nitreux qui la diſſout en partie. En verſant dans la diſſolution qui eſt d'un rouge jaune un peu d'alkali fixe, il ſe forme d'abord un précipité gris qui n'eſt que du fer & de l'arſenic, & enſuite un précipité [illegible] qui eſt le cobalt uni encore à une portion d'arſenic qui lui donne cette couleur. Avec l'acide vitriolique, [illegible] diſſolution eſt rouge, & avec l'acide muria[illegible] [illegible] de l'encre de ſympathie. A un feu bien [illegible] [illegible] s'évapore le premier, & la mine [illegible] enſuite le ſoufre ſe dégage & la mine [illegible] griſe. Rarement [illegible] [illegible] eſpèce de m[illegible] [illegible]ux, [illegible]ont ce-

à l'air en fleurs roses, comme les autres, elle est presque toujours cristallisée. Tunaberg en Sudermanie, & sur-tout les mines du Hartz, de Saxe, de Sainte-Marie-aux-Mines, en ont donné beaucoup.

C'est mal à-propos que l'on a donné à l'arsenic natif le nom de cobalt testacé. *Voyez* §. 220. A.

§. CCXXX. B.

Au chalumeau, l'arsenic & le soufre s'exhalent, il se forme un petit globule de cobalt souillé de fer qui colore en très-beau bleu le borax & les flux.

§. CCXXX. C.

* *Cobalt mêlé de fer minéralisé par le soufre & l'arsenic.*

Cette mine de cobalt est d'un blanc brillant comme l'étain, & ne se ternit point à l'air.

Sa dureté est assez considérable.

Elle se trouve souvent cristallisée.

La forme de ses cristaux est le cube strié, de manière que les stries d'un côté sont toujours perpendiculaires à ceux des autres côtés.

Le cube peut être tronqué aux huit angles solides.

Il peut l'être sur ses arrètes.

Enfin il passe au dodécaèdre à plans rhombes. La mine de Tunaberg en Suède présente une grande variété de ces formes.

§. CCXXX. D.

Il y a une autre espèce de mine de cobalt analogue à celle-ci, qui n'en diffère qu'en ce qu'elle contient moins d'arsenic & beaucoup plus de soufre.

Elle criſtalliſe également en cubes, mais qui ne ſont point ſtriés. Le cube peut également être tronqué comme dans l'eſpèce précédente.

Sa caſſure eſt grenue & ſe ternit bientôt à l'air.

On la trouve en Hongrie, en Bohême, &c.

§. CCXXXI.

COBALT *avec fer, arſenic & nickel, minéraliſé par le ſoufre.* Cronſtedt, *Min.* §. 252.

§. CCXXXI. A.

☞ Cette mine de cobalt n'eſt qu'une variété du kupfer-nickel, §. 218. A, mais dans laquelle le cobalt eſt en plus grande proportion.

§. CCXXXII.

ZINC.

SA gravité ſpécifique eſt = 6,862. Tous les acides le diſſolvent facilement & avec efferveſcence, parce que le principe inflammable eſt très-peu adhérent à ce métal, comme nous l'avons déjà remarqué, §. 219. La quantité qu'il faut lui en enlever par quintal, eſt déſignée par 182 (1); il ſe fond à 371 degrés de cha-

(1) Journ. de Phyſiq. 1783, t. XXII, p. 109.

leur, & pour peu qu'on l'augmente, le métal s'enflamme en répandant des fleurs blanches (1).

§. CCXXXII. A.

☞ Le ZINC est un demi-métal d'un blanc tirant un peu sur le bleu, sur-tout dans sa cassure, car à l'intérieur, il approche plus de la couleur du plomb. Sa cassure offre ou de larges facettes unies, ou des facettes pénétrées par de petites aiguilles qui sont dues à la forme cristalline que prend ce demi-métal en cristallisant. Il est un peu malléable, ou du moins il s'étend un peu sous le marteau avant que de se rompre, & s'il est si difficile de le réduire en poussière avec cet instrument, c'est qu'il s'écrouit très-facilement. Il est susceptible d'être laminé, & c'est M. Sage qui, le premier, a fait connoître cette propriété.

L'air altère un peu le zinc, puisqu'il lui enlève insensiblement son brillant métallique; mais il ne paroît pas que l'eau pure ait de l'action sur lui.

Au feu, le zinc fond assez facilement; aussi-tôt qu'il rougit, avec le contact de l'air, & en ménageant le feu, il se réduit en une chaux grise; si l'on pousse le feu, bientôt il s'enflamme, brûle d'une flamme d'un bleu verdâtre très-brillante, & se volatilise en petites aiguilles très-fines & très-blanches, connues sous le nom de *fleurs de zinc*, de *pompholix*, de *laine philosophique*, &c. &c. Le zinc fondu & refroidi avec précaution, est susceptible de se cristalliser (*Journal de Phys.* 1781, *t. XVIII*, *p.* 73). La chaux de zinc a

(1) Opusc. vol. II, p. 309.

besoin d'un très-grand feu pour se fondre, & elle donne alors un verre d'un beau jaune.

L'acide vitriolique dissout même à froid le zinc avec effervescence, & cette effervescence est produite par le dégagement du gaz inflammable. La dissolution étendue d'eau est transparente & donne par évaporation des cristaux de vitriol de zinc, plus connus sous le nom de *couperose blanche*.

L'acide nitreux dissout le zinc avec vivacité & chaleur. La dissolution, d'abord un peu verdâtre & trouble, devient transparente, & par l'évaporation donne des cristaux de nitre de zinc.

L'acide muriatique dissout le zinc avec les mêmes phénomènes que l'acide vitriolique, & dégage comme lui une grande quantité de gaz inflammable. La dissolution est sans couleur, mais ne fournit point de cristaux par l'évaporation, & se coagule par la chaleur.

L'eau régale le dissout avec effervescence & chaleur, & la dissolution est jaune.

L'acide acéteux le dissout pareillement; la dissolution a un goût acerbe, mais répand une odeur agréable.

Enfin l'air fixe, ou l'acide aérien mêlé avec de l'eau, dissout le zinc, & par l'évaporation donne un sel moyen métallique, un vrai méphite de zinc.

La potasse ou l'alkali fixe caustique, mise en digestion sur du zinc, en dissout une certaine quantité.

M. de Morveau est enfin venu à bout de combiner artificiellement le zinc avec le soufre, ce qui avoit paru jusqu'à présent impossible. (*Acad. de Dijon*, 1783, *première sem.*)

Il s'allie avec tous les métaux & les demi-métaux, excepté le nickel & le bismuth; assez difficilement ce-

pendant avec le fer & le cobalt. Il rend tous les métaux, avec lesquels il est uni, plus fragiles, moins cependant l'étain & le plomb que tous les autres. Il les rend aussi plus fusibles. Il fait prendre au cuivre une couleur jaune d'or, & cet alliage fait avec du cuivre & de la calamine ou du zinc, est connu sous le nom de *laiton* ou *cuivre jaune*.

Il s'amalgamme très-facilemet avec le mercure, soit par la trituration, soit par la chaleur.

§. CCXXXII. B.

La nature offre très-abondamment le zinc, puisqu'il est très-peu de mines de fer qui n'en contiennent; mais il a ses mines propres, qui sont les suivantes. Quoique l'on ait beaucoup parlé de zinc natif, & que même M. Valmont de Bomare le cite dans sa Minéralogie, les meilleurs Minéralogistes révoquent en doute son existence.

§. CCXXXII. C.

* *Zinc.*

Cette substance pourroit peut-être être classée parmi les métaux, puisqu'elle a assez de malléabilité pour être laminée.

Sa dureté peut être estimée 4,80.

La cristallisation du zinc paroît être l'octaèdre, les pyramides sont quelquefois séparées par un prisme intermédiaire; mais en général cette cristallisation est confuse.

A la cassure le zinc paroît avoir une cristallisation composée en prismes allongés, ou en stries.

Les mines de zinc sont de deux espèces; les unes qu'on appelle blendes, sont minéralisées par le soufre.

Les autres qui sont la calamine & les mines de

zinc ſpathiques, ſont minéraliſées par l'acide aérien & l'air pur.

Mais ce qui eſt particulier à ces eſpèces de mines, c'eſt qu'elles contiennent toutes de l'eau.

Peut-on dire que l'eau faſſe ici les fonctions de minéraliſateur ?

§. CCXXXIII.

ZINC *en chaux, privé de ſon phlogiſtique.* Cronſtedt, *Min.* §. 228, A. Pierre calaminaire.

Cette mine eſt preſque toujours unie avec l'argile & le fer en chaux.

§. CCXXXIII. A.

☞ M. Bergman a donné une analyſe très-exacte de la *pierre calaminaire*, dans un mémoire ſur les mines de zinc (*Journ. de Phyſiq.* 1780, *t. XVI*, *p.* 17), dans lequel il prouve que la vraie pierre calaminaire eſt une pure chaux de zinc, qui eſt mêlée ſeulement avec un peu de chaux de fer & une quantité aſſez conſidérable d'argile & de terre ſiliceuſe, mais que la chaux de zinc n'y eſt pas minéraliſée par l'acide aérien comme l'eſpèce ſuivante, *§.* 234.

§. CCXXXIII. B.

La MINE DE ZINC EN CHAUX, ou PIERRE CALAMINAIRE, a l'air d'une terre, ou plutôt d'une ochre plus ou moins compacte, quelquefois ſolide & dure comme la pierre; quelquefois molle & friable comme de la terre. Sa texture paroît tantôt grenue comme du ſable, tantôt lamelleuſe, preſque toujours remplie de trous & de cavités. Sa couleur varie beaucoup; il y en a de griſe,

de jaunâtre, de brune; mais elle n'a jamais le brillant métallique, quoiqu'elle contienne quelquefois des molécules brillantes & micacées. Elle est pesante, mais beaucoup moins que certaines mines de fer avec lesquelles elle a beaucoup de rapport extérieur. Quelque dureté qu'elle ait, elle n'en a jamais assez pour faire feu avec le briquet. Mise au feu, elle jaunit. L'acide vitriolique la dissout avec chaleur, & l'acide nitreux avec effervescence, & ses dissolutions peuvent donner des cristaux de vitriol & de nitre de zinc par évaporation. Le grand usage de la pierre calaminaire est de servir à convertir le cuivre rouge en cuivre jaune ou laiton. Les variétés de la pierre calaminaire dépendent de sa couleur; il y en a d'un gris cendré tirant sur le jaune, d'un gris cendré & d'un rouge brun; c'est la plus commune & la plus abondante de toutes. La première variété vient d'Angleterre & d'Aix-la-Chapelle; la seconde de Bonn, & la troisième de Pologne & de Namur. On a trouvé depuis peu à Fribourg en Brisgaw une calamine cristallisée en aiguille, que l'on a confondue avec la zéolithe, & que M. Pelletier a reconnue. (*Journ. de Physiq.* 1782, *t. XX*, *p.* 420.)

§. CCXXXIII. C.

Il se trouve souvent dans les cabinets de la pierre calaminaire jaune & recouverte d'une espèce d'efflorescence jaune; cette pierre calaminaire n'est pas telle qu'on la trouve dans la mine, mais elle a été déjà grillée.

§. CCXXXIII. D.

Au chalumeau, la pierre calaminaire ne se fond pas quand elle est mêlée de parties martiales, elle devien

attirable à l'aimant & d'une couleur plus obſcure. Elle prend une couleur de verd enfumé avec le ſel microcoſmique, d'un verd jaune avec le borax, & noircit l'alkali minéral. Quand ces flux en tiennent une trop grande quantité en diſſolution, ils deviennent opaques; ſur le charbon, il ſe forme quelques fleurs de zinc blanches, qui deviennent jaunes, & brûlent d'une petite flamme d'un verd bleu.

§. CCXXXIII. E.

* *Zinc minéraliſé par l'air pur & l'acide aërien. Calamine.*

La calamine eſt une véritable chaux de zinc, mêlée de fer & d'acide.

Cette chaux doit contenir une portion d'acide aërien & d'air pur.

Sa peſanteur ſpécifique eſt environ de 4,500.

La calamine criſtalliſe rarement; cependant on en trouve dont la forme des criſtaux paroît être un priſme hexaèdre ou rhomboïdal comprimé, terminé par des ſommets dièdres.

Souvent la calamine prend la forme d'autres criſtaux; on en trouve en dents de cochon, &c. mais cette forme lui eſt étrangère.

Bergman a retiré d'une eſpèce de calamine,

chaux de zinc	0,84
chaux de fer	0,03
terre ſiliceuſe	0,12
terre argilleuſe	0,01

Toutes ne donneroient pas les mêmes produits.

§. CCXXXIII. F.

Calamine de Fribourg. Cette calamine a l'apparence d'une zéolithe, & avoit toujours été placée parmi les zéolithes.

Elle se présente en petits cristaux dont la forme est un prisme hexaèdre applati, terminé par des pyramides dièdres.

Souvent ces cristaux forment un mamelon dont les rayons sont divergens.

M. Pelletier analysa cette substance qu'il reconnut être une calamine : elle contient,

chaux de zinc	0,36
terre siliceuse	0,50
eau	0,12

Il faut que l'air soit bien adhérent à ces espèces de chaux, puisqu'on ne peut l'en dégager.

§. CCXXXIV.

ZINC *minéralisé par l'acide aérien.* Cronstedt, *Min.* §. 228, A, I.

§. CCXXXIV. A.

☞ La mine de zinc en chaux minéralisée par l'acide aérien, est connue sous le nom de MINE DE ZINC VITREUSE, à cause de son rapport avec le verre de zinc artificiel; elle est grise tirant un peu sur le bleu, quelquefois verdâtre ou jaunâtre; elle ressemble beaucoup à la pierre calaminaire avec laquelle on la confond ordinairement; & elle n'en diffère essentiellement que par l'acide aérien qui lui sert de minéralisateur; mais l'analyse fait bientôt voir la différence qu'il y a

entre ces deux mines. Sa caſſure eſt comme celle du quartz, mais ſans le brillant & la dureté, quoique cependant elle en ait aſſez pour faire feu avec le briquet. Sa ſuperficie eſt recouverte en grande partie de nodoſités, de cavités; elle eſt par zones ou par feuillets. Au feu elle prend une couleur jaune, mais ne laiſſe échapper aucune odeur ſulfureuſe. Avec les acides, ſur-tout l'acide vitriolique & l'acide marin, elle fait efferveſcence, & ſe diſſout preſqu'en entier. L'effervescence eſt produite par le dégagement de l'acide aérien, qui minéraliſoit le zinc. La diſſolution avec l'acide vitriolique donne par l'évaporation des criſtaux de vitriol blanc ou vitriol de zinc. Cette mine contient preſque toujours une petite portion de fer. D'après l'analyſe d'un morceau de cette mine venant d'Haliwel en Angleterre, M. Bergman (*Mém. cité*) conclut qu'elle tient par quintal vingt-huit livres d'acide aérien, ſix livres d'eau, & environ ſoixante-cinq livres de zinc, & le reſte eſt du fer. Il y en a trois variétés, toutes trois venant de Flinshire en Angleterre; l'une ſolide, compacte, c'eſt la plus rare; l'autre par zones ou par lames, rentrantes les unes dans les autres, plus ou moins inclinées, plus ou moins droites; & la troiſième enfin criſtalliſée; c'eſt celle qui eſt ordinairement noueuſe & pleine de cavités, où ſe trouvent les criſtaux.

§. CCXXXIV. B.

* *Zinc minéraliſé par l'acide aérien. Mine de zinc ſpathique.*

Cette mine de zinc diffère de la calamine en ce qu'elle a une apparence ſpathique.

Cette mine se trouve en Angleterre, en Autriche, en Carinthie, &c.

Il y en a une belle espèce qui vient de Sibérie; elle est mamelonée, jaunâtre, demi-transparente, a un coup-d'œil soyeux, & dans sa cassure elle est fibreuse.

A l'analyse on retire beaucoup d'acide aérien de ces mines, en quoi elles diffèrent de la calamine; Bergman a retiré, zinc........................0,60

acide aérien........................0,28

eau........................0,06

fer........................0,01

terre siliceuse........................0,05

§. CCXXXV.

ZINC *aéré mêlé de terre siliceuse.*

M. Born m'a envoyé des cristaux de cette espèce, qui, exposés au feu, laissent échapper l'acide aérien, & qui ne se dissolvent pas tout entiers dans les acides.

§. CCXXXV. A.

☞ Ce n'est qu'une variété de l'espèce précédente, & elle n'en diffère que par la partie siliceuse qu'elle contient.

§. CCXXXVI.

ZINC *& fer, minéralisés par le soufre.* Cronstedt, *Min.* §. 229, 230. Pseudo-galène.

§. CCXXXVI. A.

☞ Quelques rapports extérieurs avec la galène ont

fait donner à cette mine le nom de *pseudo-galène*; elle est cependant plus connue sous le nom de BLENDE, & c'est sous ce nom-là que nous en parlerons.

§. CCXXXVI. B.

Il y a peu de mines qui varient autant pour la couleur & pour les matières hétérogènes qu'elle contient, que la blende; mais en général elle est composée d'écailles ou de lames brillantes, qui se séparent facilement les unes des autres comme la galène. Si on l'humecte, elle perd son brillant métallique, qu'elle recouvre en séchant, ce qui la distingue de la galène, ainsi que sa gravité spécifique bien moins considérable. Quelques variétés font feu avec le briquet, & certaines même donnent une lumière phosphorique lorsqu'on les frotte; toutes, en se dissolvant dans l'acide vitriolique, exhalent une odeur de foie de soufre assez considérable. Si sur de la blende réduite en poussière on verse de l'eau régale, il s'excite une vive effervescence; le zinc & le fer se dissolvent, & il s'élève à la superficie de la liqueur une matière spongieuse, légère, & noirâtre, qui n'est que du soufre. Elle est quelquefois demi-transparente & cristallisée; elle est presque toujours mêlée d'argent, de plomb, de cuivre, d'arsenic, & d'autres substances métalliques, ainsi que de terre siliceuse, argilleuse, & quelquefois de chaux; mais, selon l'observation de M. Bergman (*mémoire cité*), il n'y a que le zinc, le fer & le soufre, qui soient nécessaires pour former la blende.

§. CCXXXVI. C.

L'origine de l'odeur du foie de soufre qu'exhale la blende en se dissolvant dans les acides, & quelquefois par le simple frottement, est due, suivant M. Sage, à un vrai foie de soufre calcaire, qui est le minéralisateur du zinc dans cette mine; &, suivant Bergman, elle est due au soufre, à la matière de la chaleur, & au phlogistique contenu dans le zinc; & cette odeur de foie de soufre n'existe pas toute formée dans la blende, elle se produit seulement par l'action des acides sur ces principes. Le sentiment de M. Sage paroît détruit par les expériences de M. Bergman, qui n'a pas trouvé un atôme de terre calcaire dans trois espèces différentes de blende qu'il a analysées. Il peut cependant très-bien se faire que l'espèce analysée par M. Sage en contînt, mais il ne la qualifie pas du tout; il dit seulement qu'elle étoit jaunâtre.

§. CCXXXVI. D.

Par rapport à la lueur phosphorique couleur d'or, que certaines blendes donnent par le frottement, qui a lieu même dans l'eau, sur-tout celle de Scharffenberg en Misnie, M. Bergman l'attribue à la matière de la chaleur, avec un excès déterminé de phlogistique contenu dans cette espèce de mine.

§. CCXXXVI. E.

Les principales variétés de la blende sont, 1°. la blende commune, écailleuse, ou composée de petits cubes comme la galène; elle est d'une couleur grise obscure, quelquefois un peu martiale; elle donne quelques légères étincelles avec le briquet; 2°. la

blende à larges écailles ; elle ne diffère de la précédente que par la forme & la couleur ; il y en a de brune, à larges facettes, assez dure, & étincellante un peu sous le briquet ; de verdâtre, de noire ; cette variété a été nommée, par les Allemands, *pechblende*, blende couleur de poix ; elle est ordinairement en masses irrégulières, mamelonnées, ou feuilletées ; ces variétés sont quelquefois cristallisées ; 3°. la blende rouge ; elle est écailleuse ou cristallisée en cubes, rougeâtre, & quelquefois d'un rouge hépatique ; & écrasée ou raclée avec un couteau, elle donne toujours une poussière rouge ; elle devient jaunâtre par la calcination. L'acide vitriolique la dissout sans effervescence ; quelques variétés se dissolvent dans l'eau-forte avec effervescence, par exemple, celle de Dannemore : c'est la plus commune ; elle est d'un rouge obscur, & quelquefois d'un rouge plus clair ; il y en a de cristallisée & à demi-transparente ; 4°. enfin, la blende jaunâtre, phosphorique ; elle est opaque ou à demi-transparente ; il y en a de si phosphorique que le simple frottement d'un cure-dent laisse appercevoir, dans l'obscurité, des traces d'une lumière couleur d'or.

§. CCXXXVI. F.

Au chalumeau les blendes se comportent différemment, suivant les différentes parties hétérogènes qu'elles contiennent ; mais en général sur le charbon elles décrépitent, répandent une odeur sulfureuse, déposent des fleurs blanches de zinc, qui deviennent jaunes au feu, & quelquefois teignent un peu la flamme en verd bleu. L'alkali les dissout avec effervescence & forme une masse hépatique, mais il n'en sépare point de

métal. Le borax & le ſel microcoſmique les diſſolvent, & les verres un peu verdâtres paſſent au noir opaque s'ils ſont trop chargés de blende.

§. CCXXXVI. G.

* *Zinc avec fer, minéraliſé par le ſoufre & peut-être par l'eau. Blende, Pſeudo-galène.*

Cette mine ſe préſente ſous une forme lamelleuſe brillante comme la galène, d'un gris de fer. Auſſi contient-elle toujours du fer.

Il y a un grand nombre de variétés de blendes. Les unes ſont opaques, ont le brillant métallique, & c'eſt là véritable pſeudo-galène. Quelquefois elles ſont lamelleuſes, d'autres fois elles ſont criſtalliſées.

Celle qui eſt noire, d'une caſſure métallique lamelleuſe, s'appelle *pechblende*.

Les autres ſont tranſparentes, & ſont diverſement colorées en rouge, en jaune, &c. Ces dernières ſont le plus ſouvent criſtalliſées.

La forme primitive de la criſtalliſation de la blende eſt le tétraèdre, qui paſſe très-ſouvent à l'octaèdre; mais ces deux figures principales éprouvent un grand nombre de modifications, qu'il eſt le plus ſouvent très-difficile à diſtinguer à cauſe du peu de volume des criſtaux.

Il n'y en a point de cubiques.

Il eſt des blendes qui ſont phoſphoreſcentes en les frottant légèrement, par exemple avec un tuyau de plume.

Les blendes contiennent ordinairement du fer, quelquefois de l'argent, du cuivre, &c.

Mais ce qui eſt aſſez particulier, toutes celles qu'a

analyſées

analysées Bergman lui ont donné de l'eau, ainsi que les calamines.

Enfin Bergman a retiré d'une blende demi-transparente une légère portion d'acide fluorique, que l'on doit par conséquent regarder ici comme un minéralisateur.

Bergman a analysé différentes espèces de blende.

La blende de Dannemora dont la couleur est noire, & qui est une espèce de pech-blende, lui a donné,

soufre	0,25
zinc	0,44
régule d'arsenic	0,01
plomb	0,06
fer	0,09
terre siliceuse	0,04
eau	0,06

La blende de Sahlberg écailleuse dont la couleur est jaunâtre, ou *rostlag* des Suédois, lui a donné,

soufre	0,17
zinc	0,44
fer	0,05
terre siliceuse	0,24
argile	0,05
eau	0,05

La blende de Bovall dont l'éclat est métallique, qui paroît une pseudo-galène, est composée suivant le même,

zinc	0,52
soufre	0,26
fer	0,08
cuivre	0,04
terre siliceuse	0,06
eau	0,04

Une autre blende phosphorescente de Schaftenberg en Saxe, rouge, écailleuse, demi-transparente, lui a donné,

zinc	0,64
soufre	0,20
fer	0,04
acide fluorique	0,04
eau	0,06
terre siliceuse	0,01

§. CCXXXVI. H.

Zinc minéralisé par l'acide vitriolique. Vitriol de zinc.

Le vitriol de zinc est dû à la décomposition de la blende.

La forme de ses cristaux est le prisme rhomboïdal terminé par des pyramides tétraèdres.

Le vitriol de zinc est composé suivant Bergman,

chaux de zinc	0,20
acide vitriolique	0,40
eau de cristallisation	0,40

§. CCXXXVII.

ANTIMOINE.

SA gravité spécifique est = 6,860. L'eau régale le dissout très-bien; l'acide vitriolique a besoin de l'ébullition; le muriatique & l'acéteux y font peu ou presque rien, à moins qu'il ne

ſoit en état de chaux ; mais l'acide nitreux le corrode ſi bien, qu'il ne peut plus être diſſous. La quantité de phlogiſtique ſaturant qu'il faut lui enlever par quintal pour pouvoir le diſſoudre, peut être exprimée par 120 (1) ; & ſur le rapport de la force avec laquelle ce métal le retient, il occupe la ſixième place dans la ſérie des métaux : il ſe fond à 432 degrés de chaleur.

§. CCXXXVII. A.

☞ L'ANTIMOINE eſt un demi-métal fragile, non-malléable, d'une belle couleur blanche argentine ; il eſt compoſé de lames ou feuillets, & ſa caſſure eſt écailleuſe ; plus il eſt pur, & plus les lames ſont larges & brillantes. L'antimoine a une ſaveur propre, puiſqu'il agit ſur l'eſtomac comme émétique & purgatif ; au feu il fond aſſez facilement, & ſi on le traite avec le contact de l'air, il ſe calcine & ſe réduit en fleurs blanches & argentines, connues ſous le nom de *fleurs d'antimoine*, & qui ne ſont qu'une chaux d'antimoine très-pure ; pouſſée à un feu convenable, cette chaux ſe réduit en un verre couleur d'hyacinthe pâle. Si on fond l'antimoine dans un creuſet couvert, & qu'on le laiſſe refroidir avec les précautions convenables, il eſt ſuſceptible d'une vraie criſtalliſation en pyramides iſolées, comme je l'ai découvert (*Journ. de Phyſ.* 1781, *t. XVIII*, *p.* 73.)

---

(1) Comparée à celle d'un quintal d'argent, ſuppoſée 100 ; mais comparée à celle d'un quintal de zinc, trouvée 182, alors elle ſera 127. (*Journ. de Phyſiq.* 1783, *t. XXII*, *p.* 109.)

Les acides attaquent l'antimoine avec plus ou moins de facilité ; l'acide vitriolique concentré & bouillant l'attaque avec un peu d'effervefcence, & le calcine en même-temps, la diffolution eft brunâtre, & tient de la chaux d'antimoine en aiguilles blanches & un peu de vitriol d'antimoine ; le fimple refroidiffement, ou de l'eau diftillée, fépare l'un de l'autre ; le vitriol d'antimoine eft très-déliquefcent.

L'acide nitreux fe comporte comme l'acide vitriolique, mais avec plus d'énergie.

L'acide muriatique, tant qu'il eft chaud, paroît diffoudre complettement le régule d'antimoine ; mais en fe refroidiffant il laiffe précipiter la partie calcinée & retient du muriate d'antimoine, qu'on obtient par l'évaporation de la liqueur, mais qui eft très-déliquefcent.

L'eau régale, à chaud, diffout l'antimoine mieux que les autres acides ; cependant, en refroidiffant, il laiffe encore précipiter une portion de chaux blanche.

L'antimoine fe combine très-bien avec le foufre, & alors il porte improprement le nom d'*antimoine*, qui doit appartenir au feul régule ; il forme une mine d'antimoine fulfureufe, artificielle ; ce feroit peut-être le cas de renvoyer à l'article §. 239, tout ce que nous avons à dire fur cette combinaifon ; mais comme cela tient aux propriétés phyfiques & chimiques de l'antimoine, nous allons donner un court détail des phénomènes que préfente l'antimoine fulfureux ou *antimoine crud*.

L'antimoine crud fe calcine en une chaux grife, qui, pouffée au feu, fe fond en un verre d'un brun rouge, ou couleur d'hyacinthe foncée ; quand la proportion du foufre eft confidérable, alors le verre eft

plus sombre & d'un rouge noir, comme le foie des animaux; aussi donne-t-on au verre qui en résulte le nom de *foie d'antimoine*; il se dissout beaucoup mieux dans les acides que le régule pur, & s'y calcine moins. L'antimoine crud projetté à parties égales dans un creuset, rougi avec du nitre, détonne, se calcine, & forme un nouveau mêlange composé de chaux d'antimoine unie à l'alkali du nitre & à une portion de nitre non décomposée; on lui a donné le nom de *fondant de Rotrou*, ou *antimoine diaphorétique non-lavé*; cette matière jettée dans l'eau chaude s'y dissout, la chaux métallique reste suspendue; on décante la liqueur, on la laisse reposer, & l'on obtient cette chaux d'une couleur très-blanche & très-fine, qui prend alors le nom d'*antimoine diaphorétique lavé*. L'antimoine diaphorétique est d'une vitrification & d'une réduction beaucoup plus difficile que les autres chaux d'antimoine. Si on fait bouillir de l'antimoine crud avec une eau chargée d'alkali fixe aéré, l'alkali attaque le soufre de l'antimoine, forme avec lui un vrai foie de soufre qui dissout le régule. La liqueur bouillante, filtrée, laisse déposer, par le refroidissement, une matière rougeâtre, à laquelle on a donné le nom de *kermès minéral*; en précipitant la liqueur par le moyen des acides on obtient du *soufre doré d'antimoine*.

L'antimoine s'allie assez bien avec tous les métaux & les demi-métaux, mais il s'amalgame difficilement avec le mercure.

§. CCXXXVII. B.

* *Antimoine.*

Le régule d'antimoine refroidi avec précaution cristallise en cubes.

Ces cubes sont souvent imparfaits & forment une espèce de trémie, comme nous l'avons vu pour le bismuth.

Ce cube peut passer à l'octaèdre.

La fameuse étoile qu'on observe sur le régule ordinaire d'antimoine est composée de petits octaèdres implantés les uns sur les autres.

La dureté de l'antimoine peut être estimée 5,80.

§. CCXXXVIII.

ANTIMOINE *natif*. Cronstedt, *Min.* §. 233.

§. CCXXXVIII. A.

☞ L'ANTIMOINE NATIF avoit été découvert autrefois par Swab dans la mine de Salberg. Quelques expériences qu'il avoit faites lui prouvèrent que ce demi-métal y étoit sous forme régulière; mais comme depuis lui personne ne l'avoit rencontré, on avoit révoqué en doute son existence, & on l'avoit confondu avec la pyrite arsenicale. M. Schreiber, Directeur des mines d'Allemont en Dauphiné, l'a retrouvée, & en 1780 ou 81, M. Sage lut à l'Académie des Sciences une Analyse de cette mine, qui lui avoit été envoyée d'Allemont. D'après son analyse, il a trouvé 16 livres d'arsenic par quintal, unies au régule d'antimoine. J'en ai rapporté de mon voyage du Dauphiné, deux échantillons, que m'a donnés M. Schreiber; j'en ai fait une analyse aussi

exacte que je l'ai pu (*Journ. de Phyſ.* 1783, *t. XXIII*, *p. 66*). L'antimoine y eſt à l'état de régule aſſez pur; il ne contient pas un atôme de ſoufre, puiſque je n'ai pu obtenir ni foie d'antimoine, ni ſoufre doré, ni kermès, ni même du cinabre, lorſqu'après l'avoir amalgamé avec le mercure; j'ai voulu le ſublimer. Les échantillons que j'avois contenoient auſſi très-peu d'arſenic, puiſqu'à peine ai-je pu avoir de l'orpiment en le ſublimant avec du ſoufre. Il peut ſe faire que dans ceux que M. Sage a employés, l'arſenic fût beaucoup plus abondant: non-ſeulement l'analyſe, mais encore la ſynthèſe, m'a prouvé que dans cette mine l'arſenic ne faiſoit pas l'office de minéraliſateur, mais qu'il y étoit ſimplement uni méchaniquement, & qu'à peine alloit-il à $\frac{2 \text{ ou } 3}{100}$.

§. CCXXXVIII. B.

L'antimoine natif eſt d'une couleur blanche, brillante comme le régule d'antimoine du commerce; il eſt composé de lames ou feuillets plus ou moins larges, comme lui; ſa caſſure eſt abſolument la même: il ſe comporte dans les acides comme lui, & l'eau régale ſurtout le diſſout très-bien; la diſſolution même froide conſerve ſa transparence. Les alkalis la précipitent en blanc, & l'alkali phlogiſtiqué en verdâtre, avec des petits points bleus; ce qui annonceroit la préſence du fer. Au feu l'antimoine natif ſe fond & ſe volatiliſe en fleurs blanches; mais il ſe forme autour du métal fondu une matière qui paroît graſſe & huileuſe, beaucoup plus abondante qu'avec le régule pur, & qui n'eſt que la chaux réduite en verre d'antimoine. Au premier moment qu'on le chauffe, il répand une légère odeur

d'arſenic, qui ſe diſſipe tout de ſuite ; en le fondant dans un creuſet ſans flux réductif, on obtient un très-beau culot, dont la caſſure eſt plus brillante, plus nette, les facettes plus larges, & ſuſceptible de criſtalliſation.

§. CCXXXVIII. C.

Au chalumeau il s'évapore en fumée, en répandant une odeur d'ail, & tapiſſant le charbon d'une pouſſière blanche, dont une portion arſenicale noircit & devient fixe, en y portant le cône intérieur de la flamme. Les flux ſe colorent un peu en couleur d'hyacinthe.

§. CCXXXVIII. D.

Chaux d'antimoine native. J'ai découvert & reconnu cette chaux d'antimoine ſur un morceau d'antimoine natif des Chalanches en Dauphiné. Elle eſt ordinairement criſtalliſée en aiguilles très-blanches & très-fines, qui tantôt ſont mêlées avec les lames d'antimoine, & tantôt ſont grouppées enſemble exactement comme de la zéolithe criſtalliſée : elles ne contiennent point d'arſenic. (*Journ. de Phyſiq.* 1783, *tom.* XXIII, *p.* 66.)

§. CCXXXIX.

Antimoine *minéraliſé par le ſoufre.* Cronſtedt, *Min.* §. 234.

§. CCXXXIX. A.

☞ L'antimoine sulfureux ou mine d'antimoine striée, eſt la mine d'antimoine la plus commune & la plus abondante. Elle eſt compoſée de ſtries ou de filets plus ou moins gros, couchés parallèlement les uns aux

autres & concentriques, friables, brillans, ordinairement d'une belle couleur grise métallique, & quelquefois d'une couleur chatoyante très-vive; elle est très-fusible, puisqu'elle fond à la flamme d'une chandelle, & si sulfureuse, qu'il suffit de la rompre ou de la frotter rudement pour sentir l'odeur du soufre. Les acides la dissolvent très-facilement, & l'eau régale en dissolvant le régule dégage le soufre qui vient nager à la surface de la liqueur. C'est un moyen très-simple de reconnoître la quantité de soufre qu'elle contient. On a plusieurs variétés de la mine d'antimoine sulfureuse.

1°. *Mine d'antimoine grise striée*, que nous venons de décrire.

2°. *Mine d'antimoine en plumes*; elle est en petits filets soyeux gris ou bleuâtres, presque toujours efflorescente. Il y en a de rouge foncé & de rougeâtre pulvérulente en gros prismes en efflorescence sur la mine d'antimoine grise. Telle est celle de Toscane. M. Sage regarde la mine d'antimoine en plumes rouge comme un soufre doré natif, & la rougeâtre pulvérulente comme un kermès minéral natif.

3°. *Mine d'antimoine grise solide*; elle est en masse couleur de fer poli ou de plomb, très-fragile, & sa cassure offre de petites facettes brillantes, & quelquefois des stries; elle se fond à la flamme d'une chandelle & se volatilise.

§. CCXXXIX. B.

Au chalumeau cette mine donne de la fumée, se liquéfie sur le charbon, coule, le pénètre, & disparoît à la fin entièrement, à la réserve des fleurs, qui se déposent circulairement.

§. CCXL.

ANTIMOINE & *arsenic, minéralisés par le soufre*. Cronstedt, *Min.* §. 235.

§. CCXL. A.

☞ Cette mine ressemble beaucoup aux précédentes, & elle n'en diffère que par une portion d'arsenic, qui lui donne la couleur rouge. Vallerius en distingue trois variétés, qui se trouvent en Hongrie & en Saxe : la mine d'antimoine colorée rouge, la violette & la rouge pâle.

§. CCXL. B.

* *Antimoine minéralisé par l'acide marin. Sel marin d'antimoine.*

M. Mongès a découvert cette mine aux Chalanches en Dauphiné. On l'a trouvée depuis en Bohême & en Hongrie. M. Mongès prouva qu'elle ne contenoit point d'arsenic, mais depuis on a prouvé que l'acide marin étoit le minéralisateur de celle de Hongrie.

Sa cristallisation est en prismes tétragones rectangulaires, très-allongés, & entassés irrégulièrement. On n'a pu y découvrir des pyramides.

Leur couleur est blanchâtre nacrée.

On en a trouvé en Hongrie d'un jaune orangé.

§. CCXLI.

MANGANÈSE.

Sa gravité spécifique est = 6,850. Tous les acides dissolvent ce nouveau métal, qui se laisse si facilement enlever son phlogistique saturant, qu'il occupe la dernière place avec le fer & quelques autres métaux. La quantité qu'il faut lui enlever par quintal, pour le dissoudre dans les acides, est désignée par 227 (1); il se fond très-difficilement, & sous ce rapport il paroît l'emporter sur le fer (2).

§. CCXLI. A.

☞ Ce n'est que depuis peu que l'on a découvert que la MANGANÈSE pouvoit donner un régule d'un demi-métal particulier; M. Bergman l'avoit soupçonné depuis long-temps, à la pesanteur de la manganèse, à la propriété qu'elle a de teindre le verre, & à son précipité blanchâtre, que l'on obtient avec l'alkali phlogistiqué, de ses dissolutions par les acides : enfin M. Gahn est venu le premier à bout de la réduire & d'en obtenir un régule.

Le régule de manganèse est blanchâtre; sa cassure

(1) Journ. de Physiq. 1783, t. XXII, p. 109.

(2) Opusc. vol. II, p. 201.

eſt grenue, irrégulière, d'un blanc métallique brillant, qui diſparoît bientôt à l'air. Au feu, avec le contact de l'air, ce régule ſe calcine à la manière des autres ſubſtances métalliques, & ſe réduit en une chaux d'abord blanchâtre, qui devient noire de plus en plus, à meſure que la calcination augmente, & qui paſſe enſuite au verd; il ne fond qu'au degré de feu le plus fort. La chaux de manganèſe ſe fond en un verre d'un rouge jaune; & mêlée avec les ſubſtances propres à faire le verre, elle leur donne une nuance violette ou brune.

L'acide vitriolique diſſout & le régule de manganèſe & ſa chaux; il ſe produit une effervescence par le dégagement d'une certaine quantité de gaz inflammable. La diſſolution du régule eſt claire, & donne, par l'évaporation, des criſtaux de vitriol de manganèſe; celle de la chaux eſt colorée. L'alkali fixe le précipite ſous forme d'une chaux blanche.

L'acide nitreux le diſſout avec un peu d'effervescence, mais il ne donne point de criſtaux par évaporation.

L'acide marin diſſout très-bien le régule de manganèſe; cette diſſolution criſtalliſe très-difficilement, ou plutôt elle ſe réduit en une maſſe ſaline qui attire puiſſamment l'humidité de l'air.

L'acide du vinaigre a un peu d'action ſur le régule de manganèſe & ſur ſa chaux.

Le ſoufre ne paroît pas s'unir avec le régule, mais bien avec ſa chaux.

Il s'allie aſſez bien avec les autres métaux & demi-métaux, excepté avec le mercure.

§. CCXLI. B.

La nature offre assez abondamment les mines de manganèse, presque toutes les mines de fer en contiennent; mais jusqu'à présent on n'a jamais trouvé son régule natif.

§. CCXLI. C.

Comme il est assez facile de confondre les mines de manganèse & les hématites, avec lesquelles elles vont assez souvent, voici les caractères distinctifs: les hématites écrasées donnent une poussière rouge, & les manganèses une noire; les manganèses tachent les doigts en noir, & les hématites en rouge; l'hématite calcinée devient attirable à l'aimant, & la manganèse point du tout: enfin, plusieurs hématites font feu avec le briquet, sur-tout la noire, & la manganèse jamais.

§. CCXLI. D.

Un peu de chaux noire de manganèse, fondue au chalumeau avec du sel microcosmique sur un charbon, donne bientôt un verre transparent d'un rouge bleuâtre; qu'on le laisse refroidir & qu'on le refonde, mais lentement, la couleur disparoîtra; si on le refond de nouveau avec la flamme extérieure du chalumeau, la couleur reparoîtra & disparoîtra de nouveau. Une petite portion de nitre lui rend sa rougeur; au contraire, le soufre, les sels vitrioliques & les chaux métalliques l'enlèvent. Si du charbon on transporte dans une cuiller d'argent le petit globule sans couleur, & qu'on le fonde, il reprend sa couleur rouge & la conserve, quelque long temps qu'on le tienne en fusion. Ces vicissitudes si agréables à la vue, sont dues, suivant

M. Bergman (*Opusc. chim. t. II*, *Mémoire sur les mines de fer blanches*, *§. VII*), à la quantité de phlogistique que le globule perd ou acquiert ; quand il en est privé, il est rouge ; quand il s'en sature, il perd cette couleur.

§. CCXLI. E.

* *Manganèse.*

Le régule de manganèse exposé à l'air tombe en une poudre brune noirâtre ; cependant on peut avoir un régule qui ne s'effleurisse pas, il s'agit de le réduire sans l'avoir fait dissoudre auparavant dans aucun acide.

De l'acide sulfureux & de l'acide vitriolique étant versés sur ce régule en poudre, on voit paroître une lumière phosphorique.

M. de la Peyrouse dit avoir trouvé du régule de manganèse natif dans le comté de Foix ; il étoit en globules qui avoient de la malléabilité ; dans la cassure ils étoient lamelleux.

§. CCXLII.

MANGANÈSE *en chaux*, *privée de son phlogistique*. Cronstedt, *Min.* §. 114.

§. CCXLII. A.

☞ M. de la Peyrouse a donné, dans le Journal de Physique 1780, t. XV, p. 67, des descriptions très-exactes des différentes espèces de mines de manganèse : nous ne pouvons mieux faire que de le suivre.

§. CCXLII. B.

La CHAUX DE MANGANÈSE bien pure, est pulvéru-

lente, légère, douce au toucher, & salit les doigts; tantôt elle est en petits pelotons dans les cavités des mines, tantôt en couches ou par feuillets; on la trouve aussi en masses, & alors elle a une espèce de solidité, quoique pulvérulente; elle varie pour la couleur; il y en a qui est parfaitement noire; c'est celle qui est presqu'entièrement privée de phlogistique; quelquefois elle est brune, rarement rougeâtre; quelquefois elle a l'œil & l'éclat de l'argent, alors elle se trouve assez fréquemment en petites masses spongieuses dans les cavités des mines de fer; elle orne la surface de quelques hématites noires par des dendrites très-agréables, qui ont tout l'éclat de l'argent le mieux poli: cette variété de chaux de manganèse est désignée par M. Romé de Lille, sous le nom de *fleurs d'hématite*, & par M. Sage, sous celui de *mine de fer spongieuse brune*; cette chaux est rougeâtre si elle est mêlée avec l'ochre de fer. Elle perd quelquefois sa couleur & son éclat, & devient noire. C'est la plus légère, la plus onctueuse & la plus atténuée de toutes les chaux de manganèse. M. de la Peyrouse en compte onze variétés, que l'on peut réduire à quatre principales; 1°. la chaux de manganèse argentée, qui est ou en masse avec une couleur matte, ou en végétation & brillante, ou en pelotons & en petites aiguilles & rougeâtre; 2°. la chaux de manganèse rougeâtre; 3°. la chaux de manganèse brune, qui est ou en couches friables, ou en végétation, ou en aiguilles extrêmement fines, ou en stalactites, ou enfin en feuillets très-déliés; 4°. la chaux de manganèse noire, qui est ou seule en couches concentriques, ou mêlée avec l'argentée ou avec la brune.

§. CCXLII. C.

Au chalumeau la chaux noire communique au flux une couleur bleue tirant au rouge; la teinte du borax est plus jaune; la flamme intérieure peut emporter cette couleur, & la flamme extérieure, ou une molécule de nitre, la fait reparoître.

§. CCXLIII.

MANGANÈSE *minéralisée par l'acide aérien.* Cronstedt, *Min.* §. 115, I, A.

§. CCXLIII. A.

☞ On ne trouve que très-rarement la manganèse minéralisée par l'acide aérien pur; cependant elle sert de matrice à la mine aurifère de Naggyac, & elle y est mêlée d'une très-petite portion de fer, puisque, dans une dissolution faite par l'acide nitreux, l'alkali phlogistiqué ne précipite rien de bleu.

§. CCXLIII. B.

Au chalumeau, de blanche qu'elle est, elle noircit par la calcination, & elle se comporte du reste comme la chaux noire, §. 242.

§. CCXLIII. C.

M. de la Peyrouse a assigné deux états particuliers dans lesquels se trouve la mine de manganèse.

1°. *Mine de manganèse solide;* elle ne diffère de celle qui est en chaux, peut-être que par sa pesanteur, sa dureté & son intensité; alors il faudroit la rapporter avec elle, §. 242, B. Suivant ce savant Naturaliste elle

elle a une plus grande portion de phlogistique & contient presque toujours du fer. Son tissu, soit feuilleté, soit en masse, est compacte, serré, & sans aucune forme déterminée, & c'est ce qui la distingue encore de l'espèce suivante; elle salit les doigts, mais n'est point friable ni pulvérulente. Il en compte huit variétés : 1°. la manganèse solide, brune, poreuse; 2°. noire & spongieuse; 3°. rougeâtre, en couches concentriques; 4°. noire, en feuillets très-épais; 5°. solide & vitreuse, en couches très-minces; 6°. stalactiforme noirâtre, mamelonnée; 7°. stalactiforme bleuâtre, en grappes; 8°. stalactiforme noirâtre.

2°. *La manganèse cristallisée* en aiguilles plus ou moins grandes, plus ou moins grosses, plus ou moins brillantes.

§. CCXLIII. D.

M. Bergman est assez porté à croire que l'on pourroit trouver la manganèse combinée avec l'acide muriatique, quoiqu'on ne l'ait pas encore rencontrée, parce que quelques eaux minérales tiennent ce sel moyen métallique, comme l'a découvert M. Hielm dans des eaux proche le lac Velteرn. Voyez *Prelæ. chem.* Schfferi, §. 182, obs. 3.

§. CCXLIII. E.

* *Manganèse minéralisée par l'air pur. Chaux de manganèse.*

On ne trouve presque jamais la manganèse que sous cette forme, c'est-à-dire, minéralisée par l'air pur; en analysant ces espèces de chaux de manganèse, on en retire une très-grande quantité d'air pur, mêlé le plus

souvent avec une petite portion d'acide aérien, qui paroît due à des parties étrangères.

Ces chaux contiennent presque toujours une portion de fer.

La cristallisation de cette chaux est le prisme tétraèdre rhomboïdal droit ou tronqué net, strié dans sa longueur, ses angles sont 65° & 115°.

Le plus souvent ces cristaux sont entrelacés, ou divergens.

On trouve encore la manganèse sous forme d'une efflorescence noirâtre sur l'hématite, quelques mines de fer, &c.

Toutes les manganèses dont il est question dans ce paragraphe, ainsi que dans le précédent, sont minéralisées par l'air pur, & ne contiennent que peu d'acide aérien; encore est-il vraisemblable que la petite portion qu'on y trouve est due à d'autres substances, comme spath calcaire, ou autres chaux métalliques.

Il y a une espèce de manganèse, appelée en Angleterre *black wad* noirâtre, très-légère, qui séchée devant le feu, puis refroidie, & ensuite humectée & pétrie avec l'huile de lin, s'échauffe & enfin s'enflamme. M. Wedgewood l'a analysée & en a retiré,

chaux de manganèse	0,43
fer en chaux	0,43
plomb	0,04 ½
mica	0,05

La chaux blanche de manganèse paroît contenir une moindre portion d'air pur que la chaux noire; car cette dernière distillée & privée d'une grande portion de son air pur devient blanche.

La chaux de manganèse de Nagyag est d'un blanc

rougeâtre, M. de Ruprecht l'a analysée & en a retiré

chaux de manganèse	0,35
terre siliceuse	0,55
fer	0,05
terre argilleuse	0,05

§. CCXLIII. F.

TUNSTENE.

Cette substance métallique a été découverte par Schéele. Il traita par l'acide nitreux une mine appelée en Suède *pierre pesante*, d'une couleur perlée, & qui venoit des mines de Bitzberg en Suède. Il en retira une chaux jaune qui étoit un véritable acide. (*Voyez* §. XXXIII.) Par l'acide marin cette terre acide devient aussi jaune ; mais traitée par l'acide vitriolique, elle devient bleue. Bergman soupçonna que c'étoit un acide métallique, parce que sa pesanteur spécifique étoit 3,600.

MM. Delhuyar en traitant le wolfram y reconnurent le même acide, & ils parvinrent enfin à le convertir en régule.

Ils mirent 100 grains de la poudre acide jaune ci-dessus dans un creuset brasqué avec de la poussière de charbon, & bien bouché, qu'ils exposèrent pendant une heure & demie à un feu violent. Le creuset cassé, ils trouvèrent un bouton qui se réduisoit en poudre entre les doigts, sa couleur étoit grise; en l'examinant à la loupe, on y voyoit un assemblage de globules métalliques, parmi lesquels il y en avoit quelques-uns de la grosseur d'une tête d'épingle, dont la cassure étoit métallique & de couleur d'acier; il pesoit 60 grains.

Sa gravité spécifique étoit 17,600.

Dans une expérience, aussi-tôt que le creuset bien

refroidi fut cassé, & que le bouton métallique eut le contact de l'air, il s'enflamma.

L'acide nitreux & l'eau régale le changent en une poudre jaune semblable à celle qu'avoit obtenue Schéele.

Cette poudre jaune s'allie avec la plupart des autres métaux, auxquels elle communique de nouvelles propriétés; ainsi on ne peut lui refuser les qualités propres aux métaux.

§. CCXLIII. G.

Tunstène minéralisé par le fer. Wolfram.

Le wolfram avoit été regardé pendant long-temps comme une mine de fer pauvre & réfractaire; mais MM. Delhuyar ont prouvé que c'étoit une vraie mine de tunstène, comme nous venons de le voir.

Suivant leur analyse le wolfram contient,

acide tunstique sous forme de terre jaune..	0,64
chaux de manganèse...................	0,22
chaux de fer...........................	0,13 ½
terre siliceuse & étain..................	0,02

Le wolfram est d'une couleur noire brunâtre; il se présente sous forme de lames.

Quelquefois ces lames paroissent affecter la figure prismatique hexaèdre comprimée, & terminée par des pyramides tétraèdres dont les angles sont tronqués.

Il se trouve en Angleterre, en Saxe, en Sibérie, &c.

Sa gravité spécifique est environ 7,000.

§. CCXLIII. H.

Tunstène minéralisé par la terre calcaire. Tunstène blanc, spath tunstique.

Ce spath a une couleur blanche, presque opaque, ou plutôt n'a qu'une demi-transparence.

On l'a long-temps confondu avec l'étain blanc.

Il se trouve à Schonfeld en Bohême.

Sa cristallisation est l'octaèdre ; on en trouve de ces cristaux de près d'un pouce de diamètre, qui sont presque toujours tronqués au sommet.

Ce spath tunstique est composé,

acide tunstique..................0,43
terre calcaire..................0,57

§. CCXLIII. I.

On avoit donné pour une mine de tunstène une substance rougeâtre, d'un tissu grenu, trouvée à Baastènes en Suède; mais MM. Delhuyar disent n'y avoir trouvé que fer..................................0,24
terre siliceuse..........................0,22
terre calcaire..........................0,54

§. CCXLIII. K.

MOLYBDÈNE.

Schéele prouva que la molybdène est bien différente de la plombagine; en la distillant plusieurs fois avec l'acide nitreux, il en obtint une poudre blanche qui est un véritable acide, dont la gravité spécifique est 3,460; il soupçonna en conséquence que c'étoit un acide métallique, mais il ne put le convertir en métal.

M. Hielm parvint après beaucoup d'essais à obtenir le régule de molybdène en petits grains.

Sa couleur est d'un gris de fer.

La quantité qu'on en a obtenue est trop petite pour avoir pu en constater les propriétés.

On sait seulement qu'il s'allie avec la plûpart des autres métaux.

§. CCXLIII. L.

Molybdène minéralisée par le soufre. Pyrite de *molybdène.*

Cette mine se présente sous forme de lames plus ou moins larges & souvent convexes; elle a le brillant métallique approchant de l'acier.

Elle tache les doigts & laisse une trace sur le papier.

Sa gravité spécifique est 4.600.

On la distingue de la plombagine parce que celle-ci est grenue; d'ailleurs leurs propriétés sont absolument différentes.

On en trouve en Bohême, en Saxe, en France, &c.

Elle est composée de

molybdène	0,45
soufre	0,55

§. CCXLIII. M.

URANIT, *URANIUM.* C'est un nouveau métal découvert par M. Klaproth.

On ne l'a point encore trouvé natif.

Les qualités qu'assigne M. Klaproth à l'uranit qu'il a retiré par l'art sont,

1°. Une couleur d'un gris foncé à l'extérieur.

A l'intérieur cette couleur est d'un brun pâle.

2°. Sa pesanteur spécifique est 6,440.

3°. Sa dureté est assez considérable.

Jusqu'ici on n'a pas encore pu l'obtenir en grandes masses; ainsi il est difficile d'en assigner les qualités d'après des petits globules.

M. Klaproth lui a donné le nom d'*uranit* ou *uranium*, d'après le nom d'*uranus*, que M. Bode avoit donné à la nouvelle planette découverte par M. Herſchel.

M. Klaproth a retiré ce métal d'une eſpèce de minerai, qui ſe trouve dans la mine de George-Wagsfort à Johan-Georgenſtadt; on avoit d'abord pris ce minerai pour de la pech-blende, à cauſe de ſa couleur noire, qui approche ſouvent de celle du charbon de terre.

M. Werner avoit reconnu à l'aſpect que ce n'étoit point une blende, & qu'elle ne contenoit point de zinc; il la tranſporta parmi les mines de fer & la nomma *mine de fer en poix*, *ferrum ochraceum piceum*; bientôt après il dit qu'il croyoit qu'elle contenoit l'acide tunſtique uni au fer, & que c'étoit une eſpèce de wolfram.

Deux jeunes Minéralogiſtes l'avoient également regardé comme une eſpèce de wolfram.

M. Klaproth en entreprit l'analyſe avec ſa ſagacité ordinaire.

Il en retira d'abord du ſoufre.

Il la fit diſſoudre dans l'acide nitreux & dans l'eau régale & la précipita par les alkalis.

L'alkali volatil la précipite en une couleur jaune plus ou moins ſale.

Les deux alkalis fixes à l'état de cauſticité la précipitent en un jaune citron ou orange.

L'alkali phlogiſtiqué la précipite en un rouge brunâtre.

Le foie de ſoufre ammoniacal la précipite en une couleur jaune brunâtre.

L'alkali fixe aéré la précipite en une couleur jaune blanchâtre; ſi on met trop d'alkali, l'acide aérien qui ſe dégage rediſſout ce précipité.

On trouve aussi cette espèce de minerai ou pech-blende sous forme jaunâtre, qui n'est que le précipité jaune d'uranit dont nous venons de parler ; elle se dissout très-bien dans les acides & présente les mêmes phénomènes que la pech-blende.

Enfin M. Klaproth a retiré le même métal d'un autre minerai qui se trouve dans la même mine, lequel Bergman avoit cru être du cuivre minéralisé par l'acide marin. Ce minerai qu'on avoit appelé *glimmer vert*, *mica vert*, se trouve sur une espèce de jaspe brun ou zinople ; sa couleur est d'un beau verd d'émeraude, qui passe quelquefois du verd pâle jusqu'au blanc d'argent; sa forme se rapproche de celle du mica ; mais souvent il est en tables quarrées, qui quelquefois acquièrent assez d'épaisseur pour devenir cubiques ; la couleur verte est due à une portion de cuivre.

Pour opérer la réduction de ce métal, M. Klaproth prend les précipités jaunâtres de la dissolution par les acides ; il en fait une pâte avec de l'huile de lin, il met le tout dans un têt à rôtir ; il obtient une poudre noire qu'il place dans un creuset bien brasqué avec la poudre de charbon, & donne un grand feu.

Les mines d'uranit se réduisent donc jusqu'ici à trois espèces qu'on trouve à Johan-Georgenstadt.

§. CCXLIII. N.

Uranit minéralisé par le soufre, appelé faussement pech-blende, ou mine de fer en poix. Cette mine est de deux espèces.

L'une est d'un gris foncé, mêlée en partie avec de la galène ; son tissu est compacte.

La seconde espèce est noire, a l'apparence du charbon de terre.

§. CCXLIII. O.

Uranit minéralisé par l'acide aérien. Chaux jaune d'uranit.

Cette chaux est de couleur jaune.

§. CCXLIII. P.

Uranit mêlé au cuivre minéralisé par l'acide aerien. *Glimmer verd.*

C'est une chaux d'uranit colorée par une chaux de cuivre.

§. CCXLIII. Q.

MENAKANITE.

M. Gregor trouva dans le Cornouaille un sable noirâtre ferrugineux, attirable à l'aimant, qui lui parut d'une nature particulière ; il le traita par les procédés ordinaires en le mêlant avec de la poudre de charbon & le borax, il le soumit à un grand feu, & obtint un régule.

Ce régule est d'un gris approchant de celui du fer, très-dur, cassant, attirable à l'aimant, &c. &c.

Il a cru que c'étoit un métal particulier allié au fer; il lui a donné le nom de ménakanite, du nom du lieu où se trouve ce sable.

§. CCXLIII. R.

MÉTAL DE LA TERRE PESANTE.

Bergman, dans son avis à la tête de cet ouvrage, dit, qu'il avoit toujours regardé la terre pesante comme une espèce de métal, mais qu'il n'avoit encore pu la réduire.

MM. Tondi & de Rupprecht avoient cru y être parvenus, mais leurs expériences ne se sont pas confirmées.

Cependant tout paroît indiquer qu'elle est de la nature des substances métalliques.

§. CCXLIII. S.

Ces mêmes Chimistes avoient également annoncé avoir réduit toutes les terres en régules métalliques; leurs expériences à cet égard n'ont pas eu plus de succès que celles sur la terre pesante.

---

§. CCXLIV.

PREMIER APPENDICE.

Dans toutes les substances que nous avons considérées jusqu'à présent, nous n'avons trouvé que des mélanges simples, dont les principes sont, ou unis chimiquement, ou au moins sont si intimément combinés, que la masse qui en résulte paroît parfaitement homogène. Si deux ou plusieurs de ces espèces, formant des masses distinctes, viennent à se réunir, ces mélanges méchaniques, que l'on peut reconnoître à l'œil, doivent former une nouvelle série de substances, qu'il faut classer suivant leurs principes *principiés*, comme on l'a fait pour les premières. Ces nouveaux composés pourroient, peut-être

avec raiſon, être proſcrits de notre Sciagraphie, mais à cauſe de leur grand uſage, tant phyſique & économique que métallurgique, je les parcourrai brièvement dans cet appendice, & je parlerai des genres les plus frappans.

§. CCXLV.

Il paroît que l'on peut rapporter ici en quelque façon, non-ſeulement pluſieurs eſpèces ſolides, mais encore des eſpèces friables & pulvérulentes, auxquelles on donne en général le nom de *terres*.

§. CCXLV. A.

☞ Nous avons déjà obſervé que les terres étant communément le détritus des pierres en grandes maſſes, attaquées, rongées, briſées, & décompoſées perpétuellement, non-ſeulement par les agens méchaniques, comme le frottement, la chûte, les éboulemens, mais encore par des agens phyſiques, non moins puiſſans, quoique leur marche ſoit plus lente, comme les météores; les terres, dis-je, ne peuvent ſe trouver que très-rarement pures, mais ſont au contraire mêlangées de toutes les eſpèces de ſubſtances qui les ont produites.

§. CCXLVI.

Il eſt clair, par la doctrine des combinaiſons, en diſtribuant les foſſiles en quatre claſſes, qu'il n'y a que dix genres poſſibles compoſés de deux principes, quatre de trois & un de

quatre : quoiqu'on ne les ait pas encore découverts tous, je crois cependant qu'on peut ici les citer tous, en attendant que dans la suite on les trouve. Nous composerons les espèces des variétés des espèces simples & composées.

§. CCXLVII.

SUBSTANCE SALINE AVEC SUBSTANCE SALINE.

Cette combinaison sera rarement un genre particulier, si l'on veut un mélange sec, car excepté le gypse, tous les autres sels natifs se dissolvent facilement dans l'eau, & par l'évaporation ils se combinent tellement ensemble, qu'ils offrent difficilement des masses discernables : cependant on pourra classer ici l'alkali minéral mêlé au sel marin. Au reste, les sels contenus dans les eaux naturelles peuvent encore se rapporter ici, parce que leur différence matérielle ne dépend que des particules tenues en dissolution.

§. CCXLVIII.

SUBSTANCE SALINE AVEC TERRE.

Ce mélange ne peut guère se trouver que dans les endroits où des morceaux de gypse se sont mêlés avec des substances terreuses.

§. CCXLVIII. A.

☞ La nature offre plusieurs exemples du mélange

d'une substance saline avec une terre, & l'on peut même dire en général que les sels se présentant rarement purs, ils sont presque toujours mêlés avec des substances terreuses. L'on n'a qu'à parcourir tout ce que nous avons dit à l'article de chaque sel en particulier.

§. CCXLIX.

SUBSTANCE SALINE AVEC BITUME.

C'est peut-être parmi les produits volcaniques qu'il faut le chercher.

§. CCXLIX. A.

☞ Il existe dans les volcans des substances salines, comme l'acide vitriolique phlogistiqué, l'acide aérien, du sel marin, du sel ammoniac, du vitriol de soude, du gypse, de l'alun & du vitriol, & d'un autre côté, du pétrole, du soufre; il peut & il doit souvent arriver que dans les opérations des volcans, ces différentes substances se trouvent mélangées & vomies ensemble; si cependant on les rencontre rarement, cela vient de la facilité avec laquelle les substances salines se décomposent ensuite, soit par la chaleur, soit par l'humidité.

§. CCL.

SUBSTANCE SALINE AVEC UN MÉTAL.

Si le gypse sert de matrice à un métal, il faut classer ici cette mine.

§. CCL. A.

☞ Non-seulement il est intéressant de bien connoître

les substances métalliques qui composent une mine, mais il n'est pas moins essentiel de connoître parfaitement leurs gangues; cette partie de la Métallurgie jette le plus grand jour sur l'exploitation des mines en général. Ainsi, dans la distribution d'un cabinet en grand, sur-tout dans un cabinet d'histoire naturelle public, & qui doit servir à l'instruction des jeunes gens qui se livreroient à ce genre d'étude, il faudroit avoir grand soin de faire une classe à part des mines placées suivant leurs gangues, & la nature de ces gangues. *Voyez* §. 253. Dans le catalogue de M. de Born, intitulé: *Lithophylacium*, il a eu soin de mettre à la fin de la plupart des substances métalliques les différentes gangues où on les trouve.

§. CCLI.

TERRE AVEC TERRE.

C'est ici qu'il faut classer les substances désignées par Cronstedt par le mot de *saxa*, roches, qui forment les grandes masses de montagnes. Elles méritent toutes notre attention, parce qu'elles nous conduisent à la connoissance de l'écorce de la terre, par rapport à sa nature & à sa structure, à celle des matrices des mines, & nous apprennent à tourner à notre profit toutes ces substances.

§. CCLI. A.

☞ Nous avons vu, dans la seconde classe, l'histoire des substances terreuses, ou pures, ou mélangées les

unes avec les autres, mais tellement combinées que l'on ne pouvoit les distinguer les unes des autres que par le moyen de l'analyse. Dans cette troisième classe nous allons parcourir les pierres de nature différente, réunies ensemble, ne faisant qu'une seule masse, mais dont l'aggrégation est facile à distinguer à l'œil seul. Cette classe est connue parmi les Naturalistes sous le nom de Roches ou *pierres composées*; & elle renferme plusieurs espèces principales qui contiennent elles-mêmes plusieurs variétés.

En général, les pierres composées sont en grandes masses dans la nature, & forment même de hautes montagnes auxquelles on a donné le nom de *première formation* ou *primitives*, parce qu'on suppose qu'elles ont existé les premières. Leur position atteste certainement l'antiquité de leur origine, puisqu'elles servent de point d'appui à toutes les autres; mais en même-temps, en étudiant leur composition, on est forcé de convenir qu'avant leur formation les substances dont elles sont composées existoient déjà isolées & éparses, & que ce n'est qu'à leur réunion & à leur mélange qu'elles doivent leur naissance. Quelle est la grande époque de la nature, où les montagnes de granit, de porphyre, d'ophite, de gneiss, se sont élevées? quelle étoit la figure & la forme de la terre auparavant? quelle révolution immense, quel bouleversement général a tout détruit pour tout recomposer? Ici le Philosophe, le Sage doit s'arrêter; & sans se laisser séduire par les vains systèmes qui ont été imaginés, convenir que le secret de la Nature est encore enveloppé d'un voile épais que l'étude seule des détails pourra soulever en partie; il ira pas à pas, accumulera observations sur observations,

& pourra compter sur quelque chose de certain, parce que ce seront des faits qu'il connoîtra.

§. CCLI. B.

La division des roches composées, donnée par Vallerius & Cronstedt, n'étant pas claire, je crois qu'on peut lui substituer la suivante comme plus simple & plus précise ; 1°. pierres mélangées dont les parties ne paroissent réunies par aucun ciment, & qui semblent n'adhérer entr'elles que par la force de la juxta-position, granit, gneiss, la roche de corne ; 2°. pierres mélangées dont les parties sont incrustées dans un ciment commun, porphyre, ophite, brèche, poudingue.

§. CCLI. C.

Les Granits.

De toutes les pierres composées, le granit est certainement celle qui est en plus grande masse dans la Nature ; il forme des montagnes immenses, & pour l'étendue & pour la hauteur, & l'on ignore encore jusqu'à quelle profondeur il descend dans la terre. Le caractère propre du granit est d'être composé de deux, de trois, de quatre, & même de cinq substances pierreuses, bien distinctes les unes des autres, réunies ensemble sans apparence de ciment qui les lie, & toutes plus ou moins réfractaires, & ayant toujours le quartz pour base. La masse totale fait feu au briquet, quelquefois elle est si dure, qu'elle est susceptible du plus beau poli, quelquefois aussi elle se décompose à l'air, & les différentes parties se désunissent entr'elles ; c'est à cette désunion spontanée, & à une recomposition postérieure, que sont dûs ces granits de seconde formation que l'on rencontre

quelquefois par couche au pied des grandes montagnes de granit ; ces jeunes granits n'ont ni la dureté, ni la solidité, ni la beauté des anciens. J'en ai rapporté un morceau de Bourgogne où l'on voit des cristaux de quartz bien conservés, avec du quartz grenu, du feld-spath & du mica. Il n'y a point d'exemple encore que l'on ait trouvé dans le granit des productions marines ; cependant, en 1779, M. Habel trouva, entre Wiesbaden & Idstein, un morceau de granit qui contenoit une coquille pétrifiée. Il seroit bien intéressant de savoir si ce granit est de première ou seconde formation. (*Collini, consi. sur les mont. volcan.*)

Les substances qui concourent à la formation du granit sont, le quartz, le feld-sdath, le mica, le schorl, la stéatite ; elles peuvent être réunies deux à deux, trois à trois, quatre à quatre ; mais toujours avec le quartz pour base, & elles forment autant de variétés de granits ; ces variétés sont très-nombreuses, & se rencontrent dans les montagnes primitives ; souvent la même masse contient plusieurs de ces variétés : non-seulement les granits varient par le nombre de leurs parties, mais encore par la proportion qu'elles observent entr'elles ; il faut cependant observer en général que les substances les plus abondantes dans les granits sont toujours le quartz & le feld-spath ; le feld spath y est tantôt cristallisé, & tantôt en masses irrégulières, mais qui décélent leur nature, soit par la cassure, soit par le chatoiement qui accompagne toujours le feld-spath. Le schorl y est aussi presque toujours en prisme ou en aiguilles, quelquefois aussi il est en masse feuilletée d'un verd sombre, dans l'état, en un mot, auquel les Allemands ont donné le nom d'*horn-blend*. Le mica y est en paillettes ou feuillets plus

ou moins larges, très-rarement criſtalliſé, noir, jaune, ou blanc, mais toujours avec ſon brillant particulier. La ſtéatite ſe rencontre quelquefois unie au quartz & au ſchorl, & forme une eſpèce de granit.

Le granit n'eſt jamais d'une ſeule couleur, mais toujours varié; cependant on lui donne communément le nom de la couleur dominante: c'eſt ainſi qu'on dit le granit blanc, gris, rouge, brun, verd, noir, &c.

Le *granitello* des Italiens, ou le granitelle, n'eſt qu'un granit à très-petits grains; ordinairement il eſt blanc ou gris, avec des points noirs de mica.

Les variétés de granit les plus connues ſont, 1°. granit de deux ſubſtances, auquel M. Daubenton a donné le nom de *granitin*.

(A) *Quartz & feld-ſpath*. Tantôt le quartz l'emporte ſur le feld-ſpath; tantôt c'eſt le feld-ſpath. Le quartz eſt communément blanc, & le feld-ſpath ou rougeâtre ou jaunâtre ou brun.

(B) *Quartz & ſchorl*. Le quartz y eſt toujours la partie principale & preſque toujours blanc; le ſchorl au contraire y eſt ou en priſme ou en maſſe feuilletée, noir, brun, verd ou verdâtre.

(C) *Quartz & mica*. Quand le mica eſt en petite proportion, cette eſpèce de granitin eſt très-belle, parce qu'elle eſt blanche ou légèrement griſe; quand le mica y eſt en grande quantité; elle n'eſt pas ſi belle; elle eſt beaucoup plus griſe, verdâtre & rougeâtre, ſuivant la couleur du mica; c'eſt le *geſtell-ſtein* des Allemands. Enfin, ſi la proportion du mica eſt trop conſidérable, ce granitin eſt comme pulvérulent & friable.

(D) *Quartz & ſtéatite*. *Saxum molare* de Vallerius. Dans cette eſpèce de granitin, la ſtéatite l'emporte ſur

le quartz, & celui-ci est en petits grains enveloppés par la stéatite, ce qui lui donne l'air d'une pierre sablonneuse; malgré cela il est très-dur & fort compacte. On s'en sert en Allemagne pour faire des meules. On en trouve aussi en Dauphiné, près des mines de fer d'Allevard, qu'on emploie au même usage. Il y en a de rougeâtre, de blanc & de verdâtre; celui du Dauphiné est de cette couleur.

2°. Granit de trois substances.

(A) *Quartz, feld-spath & mica.* C'est le granit le plus commun, & il y en a un très-grand nombre de variétés qui dépendent des proportions & de la couleur des trois substances. Il seroit trop long de les parcourir toutes; nous distinguerons seulement les trois principales, 1°. le granitello des Italiens, qui est blanc avec des taches noires, comme le feld-spath y est blanchâtre & en petits grains, on le confond souvent avec le quartz; 2°. le granit oriental qui est rougeâtre, & le granit d'Egypte, dont la couleur qui est due au feld-spath rouge, est la même. La différence de ces deux granits, c'est que dans le premier le quartz est fragile & opaque, & dans le second il est gras & demi-transparent.

(B) *Quartz, mica & schorl.* Sa couleur est ordinairement grise.

(C) *Quartz, schorl & stéatite.* Ce granit, cité par Vogel, est mamelonné & composé de noyaux bruns ou noirs de stéatite, enveloppés de quartz & de schorl.

3°. Granit de quatre substances.

(A) *Quartz, feld-spath, schorl & mica.* C'est une des plus belles espèces de granit, & les montagnes de France en fournissent plusieurs variétés pour les couleurs & les proportions.

(B) *Quartz, feld-spath, schorl & stéatite.*

§. CCLI. D.

Gneis.

Le gneis des Saxons, ſuivant Linné & Cronſtedt; ne contient que du quartz & du mica, & au lieu de feld-ſpath, plus ou moins d'argile ou de ſtéatite qui lui ſert comme de baſe, le rend toujours feuilleté & lui donne l'air d'un ſchiſte. Le granit au contraire ne contient jamais d'argile pour baſe. Ne pourroit-on pas auſſi claſſer avec le gneis une roche feuilletée qui en a tous les caractères, excepté qu'elle contient des grains de feld-ſpath? Telle eſt celle où ſe trouve la mine d'argent d'Allemont en Dauphiné.

Il y a pluſieurs variétés de gneis, & ces variétés dépendent, comme dans le granit, de la proportion des ſubſtances qui le compoſent. Quelquefois le mica eſt ſi abondant qu'on prendroit ſouvent le morceau de gneis pour une ſimple terre micacée; cette variété a reçu en conſéquence les noms de pierre micacée ou de ſchiſte micacé. Le quartz y eſt aſſez ordinairement en petits grains blanchâtres ainſi que le feld-ſpath. Le gneis eſt très-ſuſceptible de s'altérer, ſe déliter & ſe décompoſer à l'air à cauſe de la quantité d'argile qu'il contient, & qui s'imbibant d'humidité, s'enfle & écarte les différens feuillets dont il eſt compoſé. La dureté du gneis varie encore, ſuivant les proportions où ſe trouve le mica; quand il eſt abondant, le gneis eſt doux au toucher, tendre & friable; quand il eſt rare, le gneis devient rude au toucher, grenu, dur & fait feu au briquet. La couleur n'eſt pas moins variée, & elle dépend principalement de la couleur du mica & de l'argile ou ſtéatite qui lui ſert de baſe. Au feu il durcit & prend une couleur rougeâtre.

Les Alpes Dauphinoises contiennent presque toutes les variétés de gneis; & dans la suite que j'ai apportée de ce pays-là, l'on voit le passage du gneis le plus micacé à la roche de corne, que je regarde comme un gneis à grains très-fins & très-compactes, puisque dans la roche de corne on retrouve tous les principes du gneis.

§. CCLI. E.

La ROCHE DE CORNE composée de parties extrêmement fines & atténuées, a toujours un coup-d'œil terreux & d'une couleur obscure; on y remarque cependant des petits points de mica qui conservent leur brillant. La roche de corne est toujours plus ou moins solide & compacte; quelques variétés où le quartz abonde, font feu avec le briquet. D'autres au contraire, celles sur-tout qui ont une couleur sombre & obscure, font peu ou point de feu avec le briquet. Toutes les roches de corne se laissent facilement entamer avec la lime, & quelques-unes même au couteau. La poussière qu'elles donnent est toujours grise. Un caractère que l'on a cru appartenir aux roches de corne en particulier, mais qui est commun à toutes les pierres qui contiennent abondamment de l'argile comme les schistes & les gneis, c'est l'odeur d'argile mouillée qu'elles répandent, soit qu'on les entame avec quelque chose de dur, soit seulement qu'on les humecte avec l'haleine ou un peu d'eau. Les roches de corne comme les gneis, se durcissent au feu, au point que les variétés qui ne faisoient pas feu au briquet auparavant, en deviennent susceptibles après la calcination. Au feu de fusion elles se réduisent en une scorie poreuse noire ou même en un verre noir solide. Les acides en dissol-

vent une portion, mais ſans efferveſcence. Les couleurs de la roche de corne ſont très-variées; il y en a de griſes, de noires, de vertes, de rouges & de toutes les nuances intermédiaires.

Des morceaux de roches de corne & de TRAPP comparés enſemble m'engagent à croire que ce dernier n'eſt qu'une roche de corne d'une pâte extrêmement fine, dont la caſſure par degrés n'eſt dûe qu'à la nature feuilletée de cette pierre. Alors le gneis, la roche de corne & le trapp ſeroient un même genre de pierre dont les extrêmes ſeroient le gneis très-micacé, & le trapp qui ne contiendroit preſque point de mica.

§. CCLI. F.

PIERRES COMPOSÉES A PATE. (A) PORPHYRE.

Les eſpèces de roches compoſées que nous avons examinées dans les § précédens, ne nous ont offert que la réunion de différentes ſubſtances ſous l'apparence d'un ciment ou d'une pâte commune qui leur ſervit de lien. Mais dans celles que nous allons décrire, on reconnoît au premier coup d'œil, une pâte, un ciment commun qui entoure & enveloppe de tous côtés des grains de quartz, du feld-ſpath, quelquefois du ſchorl, mais, je crois, jamais du mica. Cette pâte paroît être du jaſpe; elle eſt d'un grain très-fin & très-compacte.

Le PORPHYRE eſt une roche compoſée très-dure, & ſuſceptible du plus beau poli; il fait feu avec le briquet. Il eſt plus fuſible que le jaſpe, à cauſe du mélange & ſur-tout du feld-ſpath qu'il contient. Quoique le porphyre ne faſſe point d'efferveſcence ſenſible avec les acides, cependant à la longue il s'en laiſſe attaquer, comme l'a découvert M. Bayen (*Journ. de Phyſ.* 1779,

t. XIV, p. 446), & d'après différentes expériences : par la voie humide, il a obtenu de 2 onces de porphyre rouge à taches blanches, traité avec l'acide vitriolique, deux grains de fer sous la forme d'ochre, onze grains de sélénite, un gros vingt-cinq grains de sel d'epsom, deux gros neuf grains d'alun & six grains de vitriol martial; le reste, indissoluble, étoit un mêlange de pierre siliceuse & argilleuse. On compte plusieurs variétés de porphyre, 1°. le porphyre rouge à grandes taches, & le porphyre rouge à petites taches; 2°. le porphyre noir ou rouge brun très-foncé, à grandes taches, & le porphyre noir à petites taches. Dans ces quatre variétés, les taches qui sont du quartz ou du feld-spath sont toujours blanches; quelquefois cependant celles du feld-spath sont un peu rougeâtres. Certaines variétés de porphyre contiennent encore du schorl noir.

(B) OPHITE, SERPENTIN, PORPHYRE VERD. L'ophite n'est absolument qu'un porphyre dont la pâte est d'un verd foncé & obscur, au lieu d'être rouge ou noir; & les taches ou cristaux d'un verd tendre. A l'analyse, M. Bayen a trouvé les mêmes principes (endroit cité). La différence de la couleur ne vient que de l'état où s'est trouvé le fer au moment de la formation de ces pierres. Dans la partie rouge du porphyre, il étoit sous forme de chaux ou de colcater, & dans l'ophite au contraire il étoit en dissolution, ou du moins dans un état propre à la dissolution, au moment où la pétrification s'opéroit, & s'unissant alors à la partie argilleuse & à la vitrifiable, il a coloré la première en verd foncé, tandis qu'il n'a pu communiquer à la seconde qu'une teinte légère. L'ophite est un peu moins dure que le porphyre, & la lime l'attaque assez bien; il fait cepen-

dant feu au briquet, & à la fusion il donne une scorie noire. Les variétés principales de l'ophite sont, 1°. l'ophite d'un verd foncé à grandes ou à petites taches vertes; c'est proprement le serpentin antique; 2°. l'ophite à très-petites taches, peu apparentes, que les sauvages taillent en forme de coin, & que l'on nomme improprement *pierre de foudre*; 3°. l'ophite d'un verd foncé avec des taches de feld-spath blanchâtre, c'est le porphyre verd antique. Une particularité assez singulière & qui jusqu'à un certain point peut servir à distinguer l'ophite d'avec le porphyre, c'est la forme des taches. Dans l'ophite, assez communément, elles sont oblongues, tandis qu'elles sont rondes ou quarrées dans le porphyre. Cependant ce n'est pas une règle générale.

(C) BRÈCHE POUDING; les pierres composées connues sous le nom de *brèche*, n'ont pas une origine aussi ancienne que celles dont il a été question jusqu'à présent dans les §. précédens. Leur composition annonce qu'elles ont été formées du détritus des montagnes primitives, & des fragmens des roches de diverses natures, réunis ensemble par un ciment commun; de plus dans le porphyre, le schorl, le feld-spath se montrent presque toujours en cristaux, au lieu que dans la brèche, les fragmens sont toujours informes. Plusieurs Auteurs Minéralogistes ont établi une distinction entre les brèches & les poudings sur la forme des pierres qui les composent. Quand ces parties ont conservé leurs angles, ils les ont nommées *brèches*, & *poudings* lorsqu'elles ont été arrondies & usées par le roulement. Mais nous croyons, sur-tout dans cet ouvrage, devoir rejetter cette distinction comme inutile & n'indiquant nullement la nature de la pierre composée, & adopter au contraire

une seule & même dénomination, *brèche*, (qui est dérivé du mot Italien *briccia*, miette, fragment, & non de *breccia*, brèche, fracture) pour les deux genres, ayant soin d'ajouter une phrase qui fera connoître, & la nature du ciment & la nature des substances qui y sont enchassées. Le ciment peut être ou calcaire ou argileux, ou siliceux ou sableux & ferrugineux, & les fragmens pierreux peuvent être de tous les genres de pierres connues. Aussi on aura autant de variétés de brèches qu'il se trouvera dans la nature de combinaisons entre les cimens & les fragmens. Quand on les décrira, il faudra donc avoir très grand soin de les bien distinguer, afin de pouvoir les reconnoître facilement & les classer au rang qu'elles doivent occuper. Pour cela il suffira de convenir qu'après le mot *brèche* on exprimera la nature du ciment ou par un adjectif ou par un substantif, & ensuite la nature des fragmens; ainsi, par exemple, on dira: *brèche calcareo-calcaire*, ou *brèche à ciment & à fragmens calcaires; breche calcareo-siliceuse*, ou *brèche à ciment calcaire & fragmens siliceux; brèche arenario-siliceuse*, ou *brèche à ciment sableux & fragmens siliceux; brèche silico-siliceuse*, ou *brèche à ciment & fragmens siliceux; brèche volcanique*, celle dont le ciment & les fragmens tiennent aux productions des volcans, &c. Nous allons citer les brèches les plus intéressantes & qui serviront de termes de comparaisons pour les autres.

1°. Brèche calcareo-calcaire. C'est le marbre connu sous le nom de *brèche* & même de *lumachelle*. Ils ne diffèrent l'un de l'autre que parce que le premier renferme des petits fragmens de pierre calcaire, & le second des coquilles plus ou moins bien conservées. Dans

cette classe, il faut distinguer la brèche d'Alep, dont les fragmens sont gris, ou rougeâtres, ou bruns ou noirâtres, mais où le jaune domine; la brèche violette, dont les fragmens sont blancs, violets & quelquefois bruns. Ces brèches sont susceptibles d'un beau poli.

2°. Brèche silico-siliceuse. Cette brèche est celle que l'on désigne ordinairement sous le nom de *poudingue*. Le ciment est siliceux, ainsi que les fragmens qui sont communément de diverses couleurs. Cette brèche fait feu avec le briquet & est susceptible d'un très-beau poli.

3°. Brèche à ciment calcaire & à fragmens calcaires & siliceux.

4°. Brèche à ciment siliceux & à fragmens calcaires & siliceux.

5°. Brèche arenario-siliceuse. On en trouve de cette espèce près de Chartres, où elle porte le nom de *grison*.

6°. Brèche à ciment & à fragmens de jaspe.

7°. Brèche à ciment & à fragmens de porphyre.

8°. Brèche volcanique qui peut être de deux formations; suivant M. Faujas de Saint-Fond (*Recherch. sur les volc.* p. 173), ou ce sont d'anciennes matières volcaniques remaniées par le feu & amalgamées avec des laves modernes, sans le concours de l'eau; ou elles se sont agglutinées dans un ciment commun, depuis l'éruption du volcan & par le secours de l'eau.

On comprend facilement qu'il peut & qu'il existe certainement un plus grand nombre de variétés de brèches que celles que nous citons. Mais elles suffisent pour faire voir comment on peut les distribuer & les classer.

§. CCLI. G.

* *Des pierres composées.*

Toutes les pierres *simples* sont composées de différentes terres combinées plusieurs ensemble, ou d'une seule espèce de terre combinée avec un acide. Mais ces pierres sont homogènes.

Les pierres *composées*, proprement dites, diffèrent des premières en ce qu'elles ne sont point homogènes, mais sont formées de différentes autres pierres distinctes, unies ensemble d'une manière quelconque.

On a fait deux grandes divisions de ce genre très-nombreux.

La première contient les pierres composées par une cristallisation distincte, dans lesquelles on voit chacune des pierres composantes cristallisée d'une manière très-séparée. Ce sont les granits. J'appellerai cette classe pierres composées cristallisées.

La seconde division renferme les pierres composées d'une *pâte* quelconque, cristallisée confusément, & enveloppant différentes autres pierres. Il y a ici une seconde sous-division.

Ou les pierres enveloppées sont cristallisées, ce sont pour lors les porphyres, les amigdaloïdes, &c. J'appellerai les pierres composées de cette classe, *pierres composées empâtées cristallisées.*

Ou les pierres enveloppées par cette pâte sont roulées, arrondies, anguleuses, &c. ce sont les poudings, les brèches, &c. c'est ce que j'appelle *pierres composées empâtées non cristallisées*, ou *agglutinées.*

Il y aura donc trois grandes divisions de ces pierres.

1°. *Pierres composées cristallisées. Granit, gneis, &c.*

2°. *Pierres composées empâtées cristallisées. Porphyre, amigdaloïdes, &c.*

3°. *Pierres composées empâtées non cristallisées, ou agglutinées. Poudings, brèches, &c.*

La pierre de corne & le trapp ne peuvent point être placés dans cette classe. Ils doivent demeurer avec les hornblendes, à la suite des schorls en masse, parce que ce sont des pierres homogènes.

§. CCLI. H.

DES PIERRES COMPOSÉES CRISTALLISÉES.

GRANIT.

La première de ces pierres est le granit proprement dit. Il paroît constituer la base des montagnes primitives, & on suppose qu'il fait celle de tout le globe. Au moins l'a-t-on trouvé dans les lieux les plus profonds où on ait pu pénétrer.

Sa dureté & sa gravité dépendent des proportions des substances dont il est composé.

Les principaux élémens du granit, sont :

1°. Le quartz, proprement dit, ordinairement non cristallisé.

2°. Le feld-spath de différente couleur.

3°. Le schorl cristallisé, & le plus souvent coloré en noir.

4°. Le mica de différente couleur, noir, jaune, blanc, &c. &c.

Ces quatre substances se trouvent souvent réunies, mais souvent aussi il n'y en a que deux ou trois. Tantôt l'une y est plus abondante, tantôt l'autre. Elles varient également pour leur couleur. C'est ce qui fait cette

immense diversité des granits auxquels on a donné différens noms ; car il n'y en a peut-être pas deux semblables. Nous ne pouvons entrer dans ces détails.

On fait deux grandes divisions des granits.

La première dont les élémens sont cristallisés en masse. Ce sont les granits vraiment primitifs, les *vrais granits*.

La seconde division, ou kneis, *gneis*, qu'on appelle granits secondaires, ou feuilletés, est effectivement feuilletée, & se trouve dans les montagnes secondaires primitives. Elle a les mêmes élémens que le primitif ; mais le mica y domine, & il s'y trouve peu de feld-spath.

§. CCLI. I.

Quoique ces quatre pierres fassent la base des granits, on y peut retrouver la plupart des autres pierres simples.

5°. La terre calcaire. M. de Saussure a trouvé dans les Alpes des granits contenant terre calcaire, quartz, feld-spath, mica, &c.

6°. Spath-fluor.

7°. Pierre de corne.

8°. Trapp. On a dans les Alpes, & autres grandes montagnes, des granits contenant trapp & pierre de corne.

9°. Calcédoine.

10°. Pechstein.

11°. Jaspe.

12°. Pétrosilex.

13°. Jade.

14°. Lapis-lazuli.

15°. Pierre pesante.

16°. Grenats.

17°. Hyacinthe.

18°. Eméraude.

Peut-être n'eſt-il pas de gemme qui ne ſe trouve dans le granit.

19°. Corridon. Spath adamantin. J'en ai dans le granit.

20°. Stéatite.

21°. Talc. Les kneiſ contiennent ſouvent de ces deux ſubſtances.

22°. Asbeſte.

23°. Schiſtes. Ils peuvent ſe trouver avec des criſtaux de feld-ſpath, ou tout autre élément du granit.

24°. Subſtances métalliques. Dans les filons métalliques des montagnes primitives, des portions métalliques ſont quelquefois mêlangées avec le granit.

On voit que le granit peut renfermer toutes les pierres ſimples cornues.

Cependant le granit ordinaire, le granit pur & véritable ne contient que deux, trois ou quatre de ces ſubſtances, quartz, feld-ſpath, mica & ſchorl, criſtalliſés enſemble d'une manière plus ou moins régulière.

Le gneis, ou granit feuilleté contient tous les élémens du granit, mais eſt feuilleté. Le mica y eſt ordinairement en plus grande quantité.

§. CCLI. K.

PIERRES COMPOSÉES EMPATÉES CRISTALLISÉES.

Ce genre de pierres eſt très-nombreux, & ſans doute un des plus difficiles à reconnoître & à bien claſſer.

Il diffère du précédent, par un fond, une *pâte* quelconque, qui, criſtalliſée confuſément enveloppe des

pierres d'une autre nature, le plus ſouvent criſtalliſées d'une manière régulière.

On doit diſtinguer les différentes eſpèces de ce genre,

1°. A raiſon de la nature de cette pâte;

2°. A raiſon des ſubſtances qui y ſont renfermées.

§. CCLI. L.

PIERRES COMPOSÉES EMPATÉES, DONT LA PATE EST DU GENRE SILICEUX.

PORPHYRE. On paroît juſqu'ici avoir réſervé le mot *porphyre* à une pierre, dont le fond ou la pâte quelconque eſt de nature ſiliceuſe, & renferme des criſtaux de feld-ſpath. C'eſt l'acception que je lui conſerverai. Il peut contenir du ſchorl avec le feld-ſpath.

Il y a un grand nombre de porphyres à raiſon de la diverſité de la pâte, de ſa couleur, de la grandeur des criſtaux de feld-ſpath qui y ſont contenus, & de ceux de ſchorl qui y ſont également mêlangés.

On diſtingue deux eſpèces principales de porphyres.

Les *porphyres rouges* ſont ceux dont la pâte ou le fond eſt d'un rouge plus ou moins foncé, & les criſtaux de feld-ſpath d'un blanc plus ou moins rouge. Ces criſtaux en général ſont petits & peu prononcés.

Les *porphyres verds*, ſerpentins ou ophites ont le fond plus ou moins foncé. Les criſtaux de feld-ſpath ſont ordinairement grands, bien prononcés, & d'un blanc plus ou moins verd.

A Rome on obſerve un grand nombre de variétés de ces porphyres anciens auxquels on a donné différens noms.

Ces porphyres ſont très-fuſibles.

Leur dureté varie ; mais en général on peut l'estimer à 900.

Leur gravité spécifique peut être estimée 2,700.

La base de ces différens porphyres varie.

Porphyre à base de schorl en masse.

Porphyre à base de pierre de corne.

Porphyre à base de trapp.

Il paroît que c'est la véritable base des porphyres.

Ferber avoit déjà dit que la plupart des porphyres verds ont pour base le trapp coloré en verd.

Mais le porphyre rouge a aussi pour base ces mêmes substances, comme l'analyse le prouve.

Le *basalte antique*, qui a été apporté d'Egypte à Rome, & dont il y a différentes statues, paroît un porphyre dont la pâte est d'un trapp noirâtre à grains fins, & dans laquelle se trouvent quelques portions de feld-spath disséminé.

Il y a du basalte antique qui ne contient point de feld-spath ; & pour lors ce sera un véritable trapp, dont la couleur est tantôt noirâtre, tantôt verdâtre.

On a d'autres porphyres d'un gris plus ou moins foncé, plus ou moins clair, &c. &c. qui vraisemblablement ont la même base de pierre de corne, ou de trapp.

Porphyre à base de pétrosilex.

Porphyre à base de jaspe.

Presque tous les minéralogistes avoient parlé de porphyres dont la pâte étoit de pétrosilex, ou de jaspe. Aujourd'hui on en doute, parce que le pétrosilex ne fond qu'assez difficilement, & que le jaspe ne fond qu'à un feu extrême. Au lieu que la pâte de la plupart des porphyres est très-fusible.

M. de Dolomieu pense que les porphyres qu'on a cru à base de jaspe sont à base de pétrosilex.

Cependant il paroît que la base ordinaire des porphyres est réellement la pierre de corne ou trapp. M. Bayen a retiré d'un beau porphyre rouge,

terre siliceuse	0,73
terre argilleuse	0,15
terre calcaire	0,00 $\frac{1}{2}$
magnésie	0,10
fer	0,01

Le porphyre verd lui a donné des produits analogues ; mais moins de magnésie.

Or, nous avons dit que les pétrosilex & les jaspes ne contiennent point de magnésie, qui est assez abondante dans les pierres de corne.

La couleur des porphyres est due aux différens états du fer, comme je l'ai dit pour les serpentines.

§. CCLI. M.

Le feld-spath peut se trouver enveloppé dans d'autres substances que celles dont nous venons de parler. On pourra appeler ces pierres *porphyres*, si l'on veut, mais ils seront d'une nature différente de celles dont nous venons de parler. Je leur donnerai le nom de *porphyroïdes*.

PORPHYROÏDE *à base de pechstein*. C'est du pechstein qui enveloppe des cristaux de feld-spath. Il se trouve en Saxe & en Hongrie.

Porphyroïde à base de jade.

On en trouve dans les Alpes.

Porphyroïde à base argilleuse ou schisteuse.

On trouve en Bohème des masses argilleuses qui contiennent des cristaux de feld-spath.

Porphyroïde à base de pierres magnésiennes.

Ce sont des serpentines ou asbestes qui contiennent des cristaux de feld-spath.

Porphyroïde à base calcaire.

Des substances calcaires peuvent contenir des cristaux de feld-spath.

Porphyroïde à base de terre pesante.

Le spath pesant peut contenir du feld-spath.

Porphyroïde à base volcanique.

On connoît plusieurs pâtes volcaniques qui enveloppent du feld-spath.

§. CCLI. N.

Toutes ces mêmes pâtes dont nous venons de parler peuvent envelopper d'autres substances que des cristaux de feld-spath ; par exemple, des schorls, des micas, du quartz, des grenats, &c. &c. Ce sont de nouveaux composés qu'on ne pourroit appeler que très-improprement *porphyres.*

On les a appelés en général *roches*, *saxa*, nom très-impropre.

Je préférerois de les appeler *amigdaloïdes*, en réservant le nom de *porphyres* à toutes les pierres siliceuses qui contiennent des cristaux de feld-spath, & celui de porphyroïdes, à celles qui ne sont pas siliceuses & qui contiennent également des cristaux de feld-spath.

Je vais me contenter de donner une idée de celles dont les noms sont bien connus.

AMYGDALOÏDES. *Roches à base de schorl en masse, pierre de corne, ou trapp d'une couleur plus ou moins foncée.*

Variolites. On a donné ce nom à des pierres com-

posées d'une pâte de pierre de corne ou trapp, dans laquelle se trouvent des parties cristallisées d'une autre teinte, parsemées çà & là comme des amandes ou grains de petite vérole.

Variolites du Drac. Sa base est une pierre de corne d'un gris plus ou moins foncé, parsemée de points de spath calcaire cristallisé, assez petits.

Toad-stone. C'est la même pierre dont la base est d'une couleur plus foncée, d'un gris brun.

Quelques auteurs veulent borner le nom d'amigdaloïdes à des toad-stone, ou pierres composées, dont la pâte est une pierre de corne d'un brun rougeâtre, & des grains arrondis de feld-spath.

Variolite de la Durance. Sa pâte est verte, elle rapproche plus de la nature de la serpentine, est quelquefois attirable à l'aimant & contient des pyrites. Elle est parsemée de points ronds d'un blanc tirant sur le verd. Mais ils sont composés le plus souvent de pierres arrondies, roulées, &c. ce qui feroit classer cette variolite parmi les pierres composées non cristallisées.

Il y a un grand nombre d'autres espèces d'amigdaloïdes qui contiennent de la stéatite, du mica, du schorl, du quartz, &c. &c.

Amigdaloïdes, ou roches à pâte de magnésie.

Si la pâte contient beaucoup de magnésie, telle que les serpentines, asbestes, &c. ce seront de ces espèces de roches.

Elles varieront à raison de la nature des substances qu'elles envelopperont.

Il y a un grand nombre de pierres à base de serpentines qui enveloppent des schorls, du mica, du fer attirable, &c. qu'on peut ranger dans cette classe.

Amigdaloïdes, ou roches à base de pâte calcaire.

Cette pâte peut être calcaire, & envelopper du schorl, du mica, du quartz, &c.

Verd antique. C'est un marbre verd qui contient une espèce de serpentine attirable à l'aimant, qui est enveloppée par la pâte calcaire.

Marbre schorlique d'Ecosse. C'est un marbre rouge qui contient de l'hern-blende.

Amigdaloïdes, ou roches à base argilleuse.

Ces roches ont pour base un schiste argilleux, qui enveloppe différentes autres substances pierreuses.

Amigdaloïdes, ou roches à base de terre pesante.

On trouve souvent du spath pesant, vitriolique ou aéré, qui enveloppe d'autres substances, tels que du quartz, &c. &c.

Amigdaloïdes, ou roches à pâte volcanique.

Une pâte volcanique peut également envelopper des pierres de toutes espèces, comme nous le verrons.

§. CCLI. O.

Pierres composées, empâtées non-cristallisées, ou agglutinées.

Les pierres composées agglutinées forment une classe assez considérable. Elles sont toutes de nouvelle formation.

Elles sont produites par une matière pierreuse quelconque qui a enveloppé d'autres pierres de différentes natures, arrondies ou non-arrondies. Elles varieront, par conséquent, soit à raison du ciment, soit à raison des pierres enveloppées.

Plusieurs auteurs ont établi entr'elles une autre distinction.

Ils les appellent *poudings*, lorsque les pierres enveloppées sont arrondies ;

Et *brèches*, lorsque les pierres enveloppées ne sont pas arrondies.

Je les distinguerai à raison de la nature de leur ciment.

§. CCLI, P.

Pierres empâtées non cristallisées, ou agglutinées silicées. Poudings.

On appelle communément poudings des pierres agglutinées composées d'un ciment de nature siliceuse, qui a enveloppé des pierres roulées arrondies du genre siliceux, le plus souvent des cailloux, ou silex qui ont perdu leur transparence. Mais ce peuvent être des jaspes, pierres de corne, granits, porphyres, &c. &c.

La nature de ce ciment peut varier, & être du silex, jaspe, pétrosilex, schorl, trapp, &c. &c.

Ce même ciment de nature siliceuse, peut envelopper des pierres qui ne soient pas du genre siliceux, telles que des pierres argilleuses, magnésiennes, calcaires, volcaniques, &c.

Enfin parmi les substances enveloppées, il peut s'en trouver de nature métallique.

Ce seront autant de variétés de poudings.

§. CCLI, Q.

Pierres empâtées, non-cristallisées, ou agglutinées magnésiennes. Brèches magnésiennes.

Si le ciment contient une assez grande quantité de magnésie, par exemple, qu'il soit de la nature des serpentines, asbestes, &c. j'appellerai *magnésiennes* cette espèce de pierres agglutinées.

Elles varieront, 1°. à raison des proportions de

magnésie & autres terres qui se trouveront dans le ciment.

2°. A raison de la nature des pierres qui y seront enveloppées.

Certaines variolites pourroient être mises dans cette classe : elles sont composées d'une pâte de serpentine qui enveloppe des pierres roulées, telle est le plus souvent la variolite de la Durance.

§. CCLI. R.

Pierres empâtées non cristallisées, ou agglutinées argilleuses. Brèches argilleuses.

Lorsque ce ciment approchera de la nature des pierres argilleuses ou schisteuses, ce seront les pierres agglutinées *argilleuses*, qui varieront à raison de la proportion d'argile & des autres terres qui y entreront.

Elles varieront également à raison de la nature des pierres qui y seront enveloppées, qui peuvent être, cailloux, granit, porphyre, feld-spath, quartz, trapp, pierre de corne, &c. &c.

§. CCLI. S.

Pierres empâtées non cristallisées, ou agglutinées calcaires. Brèches calcaires.

Lorsque le ciment sera calcaire, ce seront les pierres agglutinées calcaires, ou brèches proprement dites.

On a nommé jusqu'ici *brèches*, ces espèces de pierres ; & je leur conserverai ce nom.

Ces pierres varieront aussi à raison de la nature des pierres enveloppées, qui peuvent être de toute espèce.

Les lumachelles peuvent être rangées dans cette classe.

§. CCLI. T.

Pierres empâtées non cristallisées, ou agglutinées volcaniques. Brèches volcaniques.

Le ciment peut être de nature volcanique. Ce seront les pierres agglutinées volcaniques. Mais toutes les substances volcaniques n'étant pas de la même nature, ces pierres varieront à raison de la différence de ce ciment.

La nature des pierres enveloppées établira encore d'autres différences; nous en parlerons ailleurs.

§. CCLII.

TERRE AVEC BITUME.

On trouve assez souvent des morceaux de poix de montagne adhérens à des pierres : on trouve encore une espèce de soufre engagée dans des matières terrestres.

§. CCLII. A.

☞ Les terres bitumineuses & sulfureuses sont assez communes. Il se forme tous les jours du soufre par la voie humide dans les platras, les décombres & les voiries où les substances animales & végétales se décomposent & tombent en putréfaction. Le soufre se trouve alors desséminé dans la terre & quelquefois même cristallisé; tel est, entr'autres, celui que l'on a trouvé à Paris, dans les fossés du boulevard de la porte Saint-Antoine.

§. CCLIII.

TERRE AVEC MÉTAL.

Ce genre comprend les principales matrices des métaux, dont la connoissance parfaite seroit très-utile aux mineurs.

§. CCLIII. A.

☞ Il est peu d'espèces de pierres qui ne puissent servir de gangues à toutes substances métalliques; mais il y en a qui les accompagnent plus habituellement & qui quelquefois peuvent servir d'indication sur l'espèce des mines qu'elles renferment. Il est donc essentiel de connoître parfaitement & la nature & la variété des gangues de chaque métal. *Voyez* §. 250. A.

§. CCLIII. B.

On pourroit à la rigueur placer ici les ochres qui sont des chaux souillées de plus ou moins d'argile; mais nous avons cru qu'il valoit mieux les classer avec leurs métaux, afin de ne pas trop les isoler.

§. CCLIV.

BITUME AVEC BITUME.

On rencontrera peut-être quelque part des espèces de soufre mêlées avec de la poix de montagne, *& vice versâ.*

§. CCLV.

BITUME AVEC MÉTAL.

La plombagine & le soufre ordinaire, s'ils se

rencontrent quelque part mêlés à un métal, devront être classés dans ce genre.

§. CCLV. A.

☞ La mine de cuivre inflammable appartient à cette variété, §. 196, C, puisque ce n'est qu'une chaux de cuivre mêlée de terre bitumineuse, ainsi que la mine de mercure inflammable d'Idria.

§. CCLVI.

MÉTAL AVEC MÉTAL.

Nous connoissons certains métaux qui sont toujours mêlés ensemble dans le sein de la terre, les autres, au contraire, très-rarement, ou pour mieux dire, jamais. Leur connoissance plus parfaite jettera un très-grand jour, tant sur la Physiographie que sur la Métallurgie.

Passons à des genres plus composés.

§. CCLVII.

SUBSTANCE SALINE AVEC TERRE ET BITUME.

On ne pourra guère trouver ce genre que dans des pays qui ont été exposés autrefois à un feu souterrain.

§. CCLVIII.

SUBSTANCE SALINE AVEC TERRE ET MÉTAL.

C'est parmi les produits des volcans qu'il faut les chercher.

§. CCLVIII. A.

☞ Les vitriols terreux peuvent appartenir à cette classe.

§. CCLIX.

SUBSTANCE SALINE AVEC BITUME ET MÉTAL.

C'est parmi les produits volcaniques qu'il faut les chercher.

§. CCLX.

TERRE AVEC BITUME ET MÉTAL.

On peut trouver ce mêlange dans les produits volcaniques, rarement autre part.

§. CCLXI.

SUBSTANCE SALINE AVEC TERRE, BITUME ET MÉTAL.

On en trouvera difficilement hors des pays volcanisés.

---

§. CCLXII.

SECOND APPENDICE.

LES fossiles que l'on rencontre avec une forme extérieure d'animal ou de végétal, tirent leur origine de corps étrangers à la terre, & qui dans son sein y ont été ou changés par un moyen particulier, ou tellement incrustés de particules minérales qui se rencontrent dans les

endroits où les corps tombent en putréfaction, qu'on les prendroit pour des corps organiques, si on ne considéroit que leurs figures. On leur a donné le nom de PÉTRIFICATIONS.

§. CCLXII. A.

☞ *Voyez Journ. de Phyf.* 1781, t. XVIII, p. 255, un Mémoire que j'ai donné sur la *Pétrification* du bois en particulier, & qui peut s'appliquer en général à toute espèce de pétrification; dans lequel je démontre que dans toutes pétrifications, il n'y a qu'une substitution de la substance pierreuse à la substance végétale ou animale; & comme cette substitution ne se fait que successivement, non-seulement la forme extérieure est conservée, mais très-souvent encore la forme intérieure, sur-tout dans les bois.

§. CCLXIII.

Les enveloppes écailleuses plus dures des petits animaux, exposées aux vicissitudes de l'atmosphère, ne sont pas toujours exemptes d'une sorte de mort; car la partie gélatineuse qui les compose se dégageant insensiblement par la putréfaction, elles deviennent fragiles & comme calcinées; dans un endroit à l'abri des injures de l'air, quelques-unes conservent le caractère de la matière dont elles étoient formées, mais elles acquièrent une texture spathique.

§. CCLXIV.

Il faut diſtinguer avec grand ſoin ces corps étrangers changés ou pétrifiés, d'avec les impreſſions qu'ils laiſſent ſur les ſubſtances qui les ont enveloppés & ſervi de matrice; quelquefois le corps ſe détruit entièrement, en laiſſant une cavité dans la maſſe qui l'enveloppoit, & qui ſe remplit enſuite d'une nouvelle matière. On trouve auſſi des noyaux, qui ſe forment de la deſtruction des coquilles plus dures, & qui repréſentent leur intérieur.

§. CCLXIV. A.

☞ Une ſubſtance animale & végétale ſe pétrifie quand il ſurvient ſucceſſivement une ſubſtance pierreuſe à meſure qu'elle ſe décompoſe; & elle ne laiſſe ſon impreſſion que lorſque dans ſa décompoſition, elle n'eſt point remplacée par une ſubſtance pierreuſe. Alors l'animale ou la végétale diſparoiſſent, excepté cependant leurs parties ſolides & indeſtructibles d'elles-mêmes, & il ne reſte que leur forme extérieure moulée des deux côtés dans la terre qui les renfermoit.

§. CCLXV.

Il s'en faut de beaucoup que nous regardions la connoiſſance des pétrifications comme ſtérile & inutile; car on peut & on doit les conſidérer comme des médailles dépoſées par les mains de la nature, en mémoire de ſes travaux, pour

la fabrication de l'écorce de la terre, & qui nous inſtruiſent du temps & de la manière dont elle s'y eſt pris, tandis que tous les autres monumens ſe taiſent. Ces médailles, quand on ſait bien les lire, nous inſtruiſent par rapport au pays où on les rencontre, & de l'ancien état de ſa ſuperficie, de l'exiſtence de la mer dans cet endroit, & des viciſſitudes qu'il a éprouvées poſtérieurement; par rapport à leur matière, elles établiſſent la diſtinction entre les anciennes couches du règne minéral & les nouvelles; car celles qui ne produiſent point de pétrifications ou qui n'en contiennent pas, ſont certainement antérieures aux animaux & aux végétaux: enfin, par leur figure, elles nous repréſentent les anciens habitans de notre globe, & ſur-tout de la haute mer.

§. CCLXVI.

M. Cronſtedt a très-bien claſſé les pétrifications, & nous croyons que l'on doit adopter ſa méthode. Les genres tirés des genres des foſſiles, ſont diſtribués en quatre claſſes; on prend les eſpèces des eſpèces mêmes, & les variétés, du corps organique devenu foſſile.

Voici les genres que l'on a trouvés juſqu'à préſent.

§. CCXLVII.

Chaux saline *sous forme organique.*

Les pétrifications gypseuses sont très-rares.

§. CCLXVII. A.

☞ Les bancs de gypse ou de pierre à plâtre de Montmartre, près de Paris, sont assez abondans en pétrifications, sur-tout en os pétrifiés. M. Darcet, professeur de Chimie au Collége Royal, y a trouvé un oiseau pétrifié. Les ichtyolites, ou les empreintes de poissons, n'y sont pas rares. Une observation très-intéressante que M. de Lamanon a faite sur ces carrières de gypse, c'est qu'on ne trouve point de coquilles dans la partie de pierre gypseuse. (*Voyez* Journ. de Phys. 1782, t. XIX, p. 173, & ce qui a été déjà dit sur cet objet au mot Gypse, §. 59.)

Les carrières de gypse en Allemagne sont aussi très-abondantes en os fossiles; & c'est dans celle des environs d'Osterode que se sont trouvés les ossemens monstrueux que possède M. Beckmann, professeur à Goetting.

§. CCLXVIII.

Fer salin *sous forme organique.*

On trouve quelquefois des parties du corps humain pénétrées & endurcies par du vitriol martial; ce qui arrive aussi aux plantes, & surtout aux racines: à l'air libre ces pétrifications se décomposent sensiblement.

§. CCLXVIII. A.

☞ Vallerius en a fait une variété de mine de fer particulière, ainsi que Cronstedt; le premier sous le nom de *petrificatum ferreum*, Spec. 345, & le second sous celui de *larva ferrifera*, 291. Ces mines sont principalement des bois & des productions marines pétrifiées.

§. CCLXIX.

CHAUX AÉRÉE *sous forme organique*.

Presque toutes les pétrifications appartiennent à ce genre.

§. CCLXX.

ARGILE *sous forme organique*.

Un phénomène très-digne de remarque, c'est que les pétrifications formées dans l'argile, sont toutes affaissées, quoique même dans les couches très-basses calcaires elles conservent leur forme & leurs contours naturels. On remarque aussi la même dépression dans le schiste marneux.

§. CCLXXI.

TERRE SILICEUSE *sous forme organique*.

On rencontre quelquefois des pétrifications siliceuses; mais le plus souvent cette matière forme le noyau (§. 264): on trouve aussi des troncs d'arbres agathifiés. M. Ferber a vu, dans

du jaspe & du pétrosilex, des pétrifications, & M. de Born des porpites dans le Zinnopel.

§. CCLXXI. A.

☞ M. Fuchs a trouvé dans du quartz une entroque changée aussi en quartz. (*Société des curieux de la nature*, *t. I*, *p.* 332.)

§. CCLXXII.

TERRE ORGANIQUE.

Les animaux comme les végétaux, en tombant en putréfaction, se résolvent en terre, que l'on peut considérer sous un genre particulier, jusqu'à ce qu'on la classe parmi les terres ordinaires, après lui avoir enlevé tous vestiges des corps organisés.

§. CCLXXIII.

PÉTROLE *pénétrant des corps organiques.*

Le bois pénétré de pétrole offre une jolie variété de lithantrax.

§. CCLXXIV.

ARGENT *sous forme organique.*

Quelquefois on rencontre de l'argent natif sur des pétrifications, mais jamais, à ce que je sache, il ne les constitue, à moins qu'il ne soit minéralisé avec le cuivre par le moyen du soufre.

CCLXXV.

MERCURE *sous forme organique.*

Le mercure minéralisé par le soufre forme rarement des pétrifications.

CCLXXVI.

CUIVRE *sous forme organique.*

On rencontre souvent des os & des dents imprégnés de chaux de cuivre, une couche pyriteuse adhère quelquefois à des pétrifications, mais rarement les forment-elles toutes entières : j'en possède de telles dans une matrice magnétique, qui viennent de Norwège.

§. CCLXXVI. A.

☞ Cette espèce de pétrification, ou plutôt cette pénétration du cuivre dans les substances osseuses, est connue sous le nom de *turquoise.* La TURQUOISE est opaque, d'une couleur bleue ou vert bleuâtre, assez dure; & comme ce n'est que la partie osseuse qui s'est imprégnée d'une dissolution de cuivre, elle est composée de lames & de feuillets comme l'os; elle est susceptible d'être polie; traitée au feu, elle perd bientôt sa couleur, & calcinée, elle devient blanche comme la terre des os calcinés; ses variétés dépendent des nuances de ses couleurs, non-seulement les os passent à l'état de turquoise, mais encore les dents en sont susceptibles. On peut remarquer, au cabinet du Roi à Paris, une main desséchée, dont les extrémités osseuses des doigts sont devenues des turquoises.

§. CCLXXVII.

FER *sous forme organique.*

La chaux de fer imite quelquefois des troncs & des racines d'arbres, en ſtalactites; minéraliſé par le ſoufre, il ſe rencontre ſouvent avec les pétrifications, mais il ne les forme pas toutes entières.

§. CCLXXVIII.

ZINC *ſous forme organique.*

J'ai vu la pſeudo-galène ſous la forme de corail.

§. CCLXXVIII. A.

* FOSSILES. Les animaux & les végétaux en ſe décompoſant rendent à la terre une partie de leurs dépouilles, c'eſt-à-dire, les principes fixes dont ils ſont formés; car les autres, tels que l'eau, les différens airs, le feu, la lumière, le fluide électrique, le fluide magnétique, &c. &c. rentrent dans le ſein de l'atmoſphère, ſe volatiliſent par le mouvement de putréfaction, & ſe recombinent de nouveau.

Telle eſt la marche de la nature qui perpétue ſon ouvrage par un cercle éternel de compoſitions & de décompoſitions.

Ces principes fixes ſont,

1°. Le fer.

2°. L'or.

3°. La manganèſe.

4°. La terre calcaire.

5°. La magnésie.

6°. La terre siliceuse.

7°. La terre argilleuse.

8°. Différentes substances salines.

Le fer devient sensible en passant le barreau aimanté dans des cendres.

Beccher & d'autres Chimistes ont retiré de l'or des cendres de plusieurs végétaux.

Schéele y a aussi trouvé de la manganèse.

La terre calcaire est très-abondante dans les os, les coquilles.

La magnésie a été retirée des cendres par plusieurs Chimistes.

La terre siliceuse est aussi dans les végétaux, comme l'ont fait voir Bergman & plusieurs autres Chimistes. M. Macie a prouvé que le tabaasher, substance qui se trouve entre les nœuds du bambou, contient une grande quantité de terre siliceuse.

La terre argilleuse se trouve aussi dans les cendres des végétaux, suivant Bergman.

Bergman dit encore en avoir retiré de la terre pesante.

Les sels qu'on retire des végétaux sont en grand nombre, 1°. plusieurs acides, 2°. les deux alkalis fixes, 3°. l'alkali ammoniacal, 4°. plusieurs sels neutres, tels que le nitre, le tartre vitriolé, le sel marin, &c.

§. CCLXXVIII. B.

Terre végétale, humus. Cette terre pure est le produit de la décomposition des substances organisées; ainsi il y a deux espèces principales de *humus*, le végétal & l'animal, lesquels varieront suivant la nature des

plantes & des animaux, ainsi que suivant leur degré de décomposition.

Si l'on rassemble, par exemple, une grande quantité de fossiles qu'on laisse pourrir, supposons des feuilles, on aura pour résidu une petite quantité de poussière noirâtre, qui sera le véritable *humus*, composé des différens principes dont nous venons de parler au paragraphe précédent, unis à des portions huileuses qui ne sont pas encore décomposées ; il variera suivant la nature des plantes.

Les vieux arbres qui se corrompent dans le centre donnent un *humus*.

Mais l'*humus* ordinaire est un mélange de celui-ci avec les différentes terres où s'opère la décomposition ; la nature de ces terres apportera de nouvelles modifications à cet *humus*, qui est la terre végétale ordinaire, ou le *terreau*, des bois, des prairies, &c. &c.

Les fumiers que l'agriculteur porte dans les champs qu'il cultive, donnent une autre espèce de terreau qui contient des produits animaux.

Les terres dans lesquelles on enfouit beaucoup de matières animales, tels que les cimetières, donnent aussi un terreau particulier.

§. CCLXXVIII. C.

Pétrifications. Souvent il arrive que des parties animales & végétales ne se décomposent pas en entier, & se conservent en terre plus ou moins pétrifiées. C'est ce qu'on appelle *pétrifications*, *fossiles proprement dits*, &c.

On trouve un grand nombre d'ossemens, de coquilles, &c. ainsi pétrifiés en partie.

On rencontre même des animaux entiers conſervés en terre juſqu'à un certain point, tels que des oiſeaux, des poiſſons, des inſectes, &c.

§. CCLXXVIII. D.

Plantes foſſiles. On trouve auſſi une très-grande quantité de plantes foſſiles conſervées entre des couches de pierre & de terre, au point qu'elles ſont reconnoiſſables; c'eſt ſur-tout dans les ſchiſtes qui recouvrent les charbons de terre.

Ces charbons, ces houilles doivent être regardés, ainſi que nous l'avons dit, comme des décompoſitions de bois foſſiles minéraliſés & quelquefois de parties animales, mêlangés enſuite avec des terres, & enfin dépoſés par couches par le travail des eaux.

Je les range dans cette claſſe.

§. CCLXXVIII. E.

L'hiſtoire des animaux & des plantes, qu'on trouve en entier ou en partie dans les couches minérales, eſt ſans doute une des plus difficiles & une des plus intéreſſantes de la minéralogie; il faudroit les décrire avec ſoin, les faire graver, & enſuite tâcher de les rapporter aux eſpèces vivantes.

Ce travail eſt abſolument néceſſaire pour avancer la théorie de la terre; mais il ne peut être fait que par pluſieurs Savans réunis, & demande une longue ſuite d'années.

§. CCLXXIX.

PRODUITS VOLCANIQUES.

PRESQUE tous les Auteurs ; avec Crônstedt, placent les produits volcaniques dans un Appendice à part, mais je crois que c'est à tort. Tout ce que la nature fait, soit par voie sèche, soit par voie humide, & souvent elle se sert de toutes les deux, doit être réuni ensemble ; quelques-unes de ses productions sont enveloppées d'un tel voile, & les vestiges de leur formation si effacés, qu'il faudroit être un Œdipe pour en retrouver les traces. Quelques-uns, & ce n'est pas le plus petit nombre, pensent que le règne minéral, ou du moins sa majeure partie, doit son origine au feu. Pour ne pas nous tromper, classons toujours les fossiles suivant leurs principes constitutifs, car des expériences bien faites peuvent répandre un grand jour sur la composition des corps, mais rarement sur leur formation. Les produits volcaniques homogènes doivent entrer dans la classe des corps primitifs ; ceux qui ne sont que des composés de ces premiers, se placent naturellement entre les roches & les autres corps de l'Appendice premier.

§. CCLXXIX. A.

☞ Nous n'entrerons pas ici dans la grande discussion si la terre que nous habitons doit son origine au feu ou à l'eau, parce qu'elle est absolument inutile dans le plan que nous nous sommes proposé. Nous renvoyons, non aux Auteurs qui ont écrit sur cet objet, & qui ont créé des systêmes, parce qu'ils s'établissent juges & parties dans cette question, mais au grand livre de la Nature, aux montagnes, sur-tout de première formation, à ces masses immenses qui dominent tout le globe. C'est-là qu'il faut étudier, c'est-là que la plupart des Ecrivains cosmogonistes auroient dû méditer long-temps, observer avec soin, comparer avec exactitude, raisonner, pour ainsi dire, successivement & pas à pas, & puis écrire leurs remarques, plutôt encore que des systêmes.

§. CCLXXIX. B.

Les *productions volcaniques* devroient sans doute être placées suivant leur nature dans les différentes classes précédentes; mais comme elles ont presque toujours un caractère particulier, celui que leur a donné l'altération du feu, on peut, sur-tout dans un cabinet, en faire un ordre particulier. Nous allons suivre ici la division que M. Bergman a indiquée dans son Mémoire sur les productions volcaniques (*Journ. de Phys.* 1780, *t. XVI*, *p.* 199); il divise toutes les productions volcaniques en productions par la voie sèche, & productions par la voie humide.

§. CCLXXIX. C.

PRODUCTIONS VOLCANIQUES *par la voie sèche. Ejec-*

tions peu ou point changées. Il arrive ſouvent que dans les éruptions des volcans, il s'eſt trouvé pluſieurs ſubſtances différentes, qui ne ſont pas reſtées aſſez long-temps dans le feu pour être altérées, ou même ſimplement changées.

(A) *Subſtances calcaires;* de la pierre calcaire ordinaire, des marbres, des ſpaths, des coquilles marines, &c. La plupart ſont encore efferveſcence avec les acides, & quelques-unes ſont réduites à l'état de chaux.

(B) *Argilleuſes*; des marnes, plus ou moins endurcies, fuſibles d'elles-mêmes; des argiles pures qui ayant éprouvé un certain degré de feu, ſont endurcies comme la terre cuite, ou la brique, & en ont ſouvent la couleur.

(C) *Grenats.* Ceux qui ſont lancés par les volcans avec différentes ſubſtances, ſont toujours plus ou moins altérés par le feu, d'un blanc mat, quelquefois cependant blancs & tranſparens. Ils ſont plus ou moins gros, mais fragiles & friables, ſur-tout à leur ſurface. Ordinairement ils ſe trouvent dans la lave & le peperino, très-rarement iſolés.

(D) *Hyacinthes.* Elles ſont aſſez communes dans les productions volcaniques, ſur-tout celles du Véſuve. Leur couleur varie, ſans doute, ſuivant le degré de feu qu'elles ont éprouvé; il y en a de plus ou moins brunes, tirant un peu ſur le rougeâtre; de blanches & d'aſſez tranſparentes; enfin de jaune foncé un peu noirâtre, c'eſt les plus communes de toutes. On les trouve aſſez ordinairement dans des morceaux de quartz & de feld-ſpath lancés par les volcans.

(E) *Schorls*; ils ſe trouvent aſſez fréquemment dans les productions volcaniques, comme le peperino, la

lave cellulaire, les brèches & les tufs volcaniques. Ils conservent presque toujours leur forme cristalline, & il y en a de jaunes, de bruns, de noirâtres, de noirs, de roux, &c.

(F) *Substances micacées.* Ces substances sont noires, en lames ou en feuillets plus ou moins grands; on y trouve souvent dedans des grenats & des schorls.

(G) *Substances métalliques.* On en trouve peu, & elles sont ordinairement en état de pyrites qui contiennent principalement du fer, rarement du cuivre, & plus rarement de l'antimoine. On doit se méfier des chaux de cuivre vertes & bleues; elles ne sont pas volcaniques, parce qu'on sait que le moindre coup de feu les brunit & les noircit.

§. CCLXXIX. D.

SUBSTANCES TERREUSES CALCINÉES ET BRÛLÉES.

(A) *Cendres volcaniques*; quand elles sont grossières ou en fragmens de la grosseur d'une noix ou d'une noisette, on les nomme *rapillo* ou *lapillo*; leur couleur est d'un gris noirâtre. Quand ces fragmens sont plus petits, ils portent le nom de *pouzzolane* que l'on a même conservé aux cendres encore plus fines. Il y en a de noire, de rousse, de brune, de rougeâtre, de jaunâtre, & de cendrée. Toutes les pouzzolanes ne se ressemblent pas pour la qualité & la quantité de leurs parties hétérogènes; mais il paroît par l'analyse que M. Bergman en a faite de quelques variétés, qu'elles contiennent toutes, mais en différentes proportions, de la terre siliceuse, de la terre argilleuse, de la terre calcaire, & du fer. Tout le monde connoît la pro-

priété des pouzzolanes de faire le meilleur mortier & de se durcir dans l'eau.

(B) *Tufs* ou *Tufa* des Italiens. Ce sont des cendres volcaniques qui ont été vomies délayées dans de l'eau comme de la boue, ou qui, après une longue suite d'années, se sont agglutinées, & réunies en masses par le moyen de l'eau. Les matières hétérogènes qu'ils contiennent sont à-peu-près les mêmes que celles de l'article (A) précédent. Les tufs font assez ordinairement effervescence. Le *trass* des Hollandois, qui n'est qu'un tuf volcanique qu'ils tirent près d'Andernach, fait un peu plus d'effervescence, parce qu'il contient plus de substance calcaire ; c'est le peperino des Italiens.

Le *pepérino*, suivant M. Bergman, n'est qu'une concrétion solide de cendres des volcans, contenant des petits morceaux de granit blanc, du schorl noir & écailleux, & quelquefois du mica.

(C) *Pierre-ponce.* La pierre-ponce est composée de filets très-fins, parallèles entr'eux, & quelquefois entortillés comme des fils sur un peloton ; elle est fort légère & nage dans l'eau ; elle ne fait pas d'effervescence avec les acides, rarement fait feu avec le briquet, & se fond au feu en scories. Quand elle vient d'être vomie par le volcan, elle est brune ou noire ; mais elle change bientôt de couleur, altérée ou par les météores atmosphériques, ou par l'eau de la mer, dans laquelle elle nage, & elle devient blanche ou plutôt grise. Comme ce passage se fait insensiblement, il n'est pas étonnant qu'il se trouve des ponces de nuances intermédiaires ; aussi en rencontre-t-on de brune, de rougeâtre, de rousse, de jaunâtre, & de grise. L'origine de la pierre-ponce a toujours embarrassé les Natura-

lites. D'après l'analyse, MM. Pott, Demeste, & Bergman, sur-tout à cause de la magnésie qu'elle contient, l'ont regardée comme des amianthes & des asbestes décomposées par le feu, Vallerius comme des charbons de terre ou des schistes calcinés, M. Sage comme des marnes scorifiées, & M. le Chevalier Dolomieu comme des granits réduits à l'état de ponce par le feu.

(D) M. Ferber ; & après lui M. Bergman, regardent comme une pierre-ponce décomposée par les vapeurs d'acide vitriolique phlogistiqué, de sel ammoniac & autres, &c., qui s'exhalent des ouvertures de la Solfatare, *la terre blanche* qui recouvre la Solfatare même.

§. CCLXXIX. E.

MATIÈRES TERREUSES *qui ont éprouvé plus ou moins de fusion. Laves.*

On donne le nom de *laves* à des matières terreuses qui ont été fondues, à demi-vitrifiées, & vomies par les volcans.

(A) *Lave spongieuse*, c'est la plus légère ; celle qui surnageoit les courans de lave compacte, comme l'écume ou les scories surnagent l'eau & les substances métalliques fondues. Quelquefois elle est aussi légère que la pierre-ponce, &, comme elle, ne va pas au fond de l'eau ; mais elle en diffère parce que son tissu n'est jamais fibreux comme celui de la pierre ponce ; il y en a de diverses couleurs.

(B) *Lave compacte.* Quoiqu'elle ne soit pas absolument sans cavité, elle est cependant beaucoup plus dure que la précédente, & elle est même quelquefois susceptible d'être polie, & peut faire feu avec le briquet. Sa cassure est moins brillante qu'obscure ; elle

contient toujours des substances hétérogènes plus ou moins altérées par le feu, & des matières cristallines, comme schorls, grenats, &c. La lave compacte a une action marquée sur l'aiguille aimantée, ce qui indique la présence du fer. Ses couleurs sont assez variées ; il y en a de noire, de noirâtre, de grise, de cendrée, de bleuâtre, de verdâtre, de jaunâtre, de rougeâtre, de tachetée, comme la lave antique, qui est d'un gris noirâtre, parsemée de taches plus foncées.

(C) *Lave en stalactite.* Elle est de la même nature que les précédentes, & elle n'en diffère que par la forme, ainsi que les laves en cordes, en boules, &c. ou autrement figurées.

(D) *Lave vitreuse.* Cette lave a éprouvé une parfaite vitrification, & elle a été réduite en un verre martial, transparent quand il est en feuillet mince ; c'est l'agathe noire d'Islande, la pierre obsidienne, la pierre de gallinace, &c. Elle fait feu avec le briquet ; sa couleur ordinaire est d'un brun noir ; on dit cependant qu'il s'en trouve de verte & de bleuâtre en Islande.

L'analyse a fait reconnoître que les laves sont comme les cendres volcaniques composées de terre siliceuse, de terre argilleuse, de terre calcaire & de fer.

§ CCLXXIX. F.

PRODUITS VOLCANIQUES *terreux*, *d'origine incertaine.*

M. Bergman entend, par *produits d'une origine incertaine*, les substances volcaniques dont on ne peut décider jusqu'à présent si elles ont été produites par le feu du volcan, ou si elles existoient déjà toutes formées dans les entrailles de la terre, & qu'elles aient été sou-

lement vomies dans les éruptions. C'est dans le Mémoire même de M. Bergman qu'il faut lire les raisons pour ou contre savamment discutées. Nous nous contenterons de dire qu'il place parmi les produits d'origine incertaine, 1°. les grenats & les schorls de volcans; 2°. les basaltes, qu'il regarde comme une matière suffisamment pénétrée & ramollie par des vapeurs humides, & qui, en se desséchant, s'est fendue en prismes & en sections horizontales. Tout porte à croire que la matière qui forme les basaltes n'a pas éprouvé une fusion complette; au contraire, l'analyse comparée du trapp des Suédois avec le basalte, semble indiquer que ces deux substances ont la plus grande analogie, & que les masses des basaltes ne sont que des masses de trapp ou de roche argilleuse amollie par les vapeurs humides des volcans, & desséchée lentement ensuite après leur extinction ou la cessation de ces vapeurs.

En général le *basalte* est d'un gris cendré, tirant plus ou moins sur le noir, très-dur, & faisant feu au briquet, d'une opacité parfaite; sa poussière est d'un gris cendré, & sa cassure est grenue, parsemée de points brillans. Il est susceptible d'un beau poli; au feu il se fond de lui-même en un verre noir. L'analyse donne par quintal du basalte d'Islande, 56 parties de terre siliceuse, 15 d'argilleuse, 4 de calcaire, & 25 de chaux de fer.

§. CCLXXIX. G.

PRODUITS VOLCANIQUES *d'un caractère salin.*

M. Bergman compte parmi les substances salines produites par la voie sèche, 1°. l'acide vitriolique phlogistiqué, dégagé du soufre par le feu du volcan: 2°. l'acide aérien dégagé des substances calcaires; 3°. du

ſel marin que l'on trouve dans le Véſuve, & qui s'effleurit au bout de quelques mois, lorſque par la fente des laves il reſte à découvert : il paroit n'avoir ſubi d'autres changemens que la fuſion ; 4°. le ſel ammoniac.

§. CCLXXIX. H.

PRODUITS PHLOGISTIQUÉS.

(A) Le *pétrole* peut ſe trouver dans les régions volcaniques & couler par la chaleur du volcan, ſans cependant devoir pour cela être regardé comme produit volcanique.

(B) Le *ſoufre* ſe trouve très-abondamment dans les volcans, ſoit ſublimé en fleurs, ſoit criſtalliſé. M. Bergman penſe que le ſoufre a été ſéparé des différentes matières & ſur-tout des pyrites qui peuvent ſe trouver dans les entrailles des volcans.

(C) L'*air inflammable* qui paroît réſulter de la matière de la chaleur unie au phlogiſtique.

§. CCLXXIX. I.

PRODUITS MÉTALLIQUES.

Les métaux qui ſe trouvent ordinairement dans les volcans ſont ou calcinés, ou pétrifiés, ou minéraliſés ; à peine en rencontre-t-on aucun de liquéfié & dans ſon état naturel.

(A) Le *fer* ſe trouve mêlé à toutes les productions volcaniques.

(B) Le *cuivre* ; on en trouve quelquefois, mais rarement dans les laves en chaux rouge mêlée de taches vertes que l'alkali volatil cauſtique change en bleu.

(C) L'*arſenic*, en réalgar, tranſparent ſouvent & criſtalliſé ; quelques Auteurs ont cité de l'antimoine,

du mercure, du bismuth. *Voyez* Lettres de M. Ferber, sur l'Italie, p. 225, note.

§. CCLXXIX. K.

PRODUITS VOLCANIQUES PAR VOIE HUMIDE.

PRODUITS VOLCANIQUES *terreux*.

(A) *Incrustations* calcaires ou siliceuses produites autour des volcans, lorsqu'ils vomissent de l'eau qui tenoit en dissolution de la terre. Il s'en forme de pareilles autour du Geyser en Islande.

(B) *Zéolithes*. Si ces substances sont produites par l'infiltration des eaux volcaniques à travers les laves & les basaltes, on doit les rapporter ici.

§. CCLXXIX. L.

PRODUITS SALINS.

(A) L'*acide aérien* peut être dégagé non-seulement par la voie sèche, mais encore par la voie humide de la pierre à chaux, de la magnésie, de l'alkali minéral, même par l'acide vitriolique, qui a plus d'affinité avec ces substances.

(B) L'*alkali minéral* dégagé de l'acide marin.

(C) L'*alkali minéral vitriolé*, produit par la combinaison de l'acide vitriolique avec l'alkali minéral (B).

(D) La *magnésie vitriolée*, *le gypse* & *l'alun*, qui se rencontrent dans les volcans, ont la même origine que l'acide vitriolique.

(E) Le *vitriol martial* qui naît de la décomposition des pyrites.

§. CCLXXIX. M.

Produits phlogistiques & métalliques. Ils sont très-

rares par la voie humide dans les volcans, les eaux hépatiques, & l'éthiops martial; s'ils se rencontroient dans les volcans, ils seroient dûs à ce moyen.

§. CCLXXIX. N.

Au chalumeau, sur le charbon, les cendres volcaniques, la pouzzolane, le tufa, le peperino, se réduisent en scories vitreuses noires; la pierre-ponce en scories vitreuses grises ou blanches & pleines de bulles d'air; les laves spongieuses & compactes, la pierre obsidienne, le basalte, en un verre noir. Avec le borax, les cendres volcaniques, la pouzzolane, le tufa, ne se fondent pas parfaitement, mais cependant forment avec lui un verre verd & transparent; la pierre-ponce se fond très-vîte & ne colore pas le verre; les laves & le basalte difficilement & lentement; elles donnent un verre verdâtre plus ou moins foncé, suivant la quantité de fer qui est dissoute; le sel microcosmique a moins d'action en général, & forme presque toujours un verre opaque; l'alkali les dissout avec plus ou moins d'effervescence.

§. CCLXXX.

* Des pierres volcaniques.

Les pierres volcaniques different principalement des autres, parce qu'elles sont le produit du feu, tandis que celles-ci sont le produit de l'eau.

Je les distinguerai particulièrement en sept classes.

1°. *Verres.* Ce sont celles qui ont subi assez de feu

pour

pour avoir été converties en vrai verre. Ces verres sont toujours colorés.

On avoit cru qu'il existoit du verre volcanique blanc. J'avois trouvé moi-même dans les laves de Chenavari une substance vitriforme absolument transparente & sans couleur. Mais ce prétendu verre étoit mamelonné comme la calcédoine, & mieux examiné, on a reconnu que c'étoit de la calcédoine, qu'on ne pouvoit fondre à un très-grand degré de feu, suivant M. d'Arcet.

Les espèces de verre volcanique peuvent se rapporter aux suivantes.

Pierre obsidienne, qui est un verre noirâtre en masse.

On trouve aux isles de Bourbon un verre d'un brun olivâtre, en petits fils allongés.

L'olivin ou chrysolite des volcans. Nous en avons parlé ailleurs. Elle se trouve ordinairement en petits grains dans les basaltes.

La pierre ponce. Celle du commerce se tire presque toute des isles Lipari. Suivant M. Dolomieu c'est du granit à demi-vitrifié. La pierre ponce se blanchit à l'air.

Lersolite.

J'ai oublié de parler à l'article de l'olivin d'une espèce de pierre qu'a trouvée M. le Lièvre dans les montagnes de Lers, du comté de Foix, & qu'il croit être celle, qui, durcie au feu, donne la chrysolite des volcans. C'est, dit-il, une espèce de pierre ollaire mêlée de jaune & de verd, entremêlée de parties calcaires, & d'une substance en grains d'un verd d'émeraude. En souflant dessus elle a l'odeur terreuse. Je l'appele *lersolite*, du lieu où on la trouve.

II. *Laves.* J'appelle laves toutes les matières vomies

par les volcans, & que l'on voit couler de leurs flancs sous forme de fleuves de matières enflammées. Il y en a une grande variété. En général on les distingue en

Laves solides.

Laves cellulaires.

III. *Basaltes*. Lorsque ces laves ont pris une forme prismatique, ce seront les basaltes proprement dits, qui varient à raison de leur forme. Il y en a de

Triangulaires.

Tétragones ou quadrilatères.

Pentagones.

Hexagones.

Eptagones.

Octogones.

Quelques-uns de ces prismes sont articulés.

IV. *Rapillo*. Ce seront les petites pierres scorifiées depuis une grosseur moyenne jusqu'à la plus fine poussière.

V. *Pouzzolane*. C'est la partie la plus fine du rapillo, qu'on appelle encore cendre volcanique.

Elle sert pour les ciments.

Ce sont là à-peu-près les principales substances pierreuses simples volcaniques.

Mais il y a ensuite les pierres composées, qu'on peut rapporter à deux espèces. Les unes qui sont comme le porphyre, composées d'une espèce de pâte qui a enveloppé d'autres substances cristallisées, ou qui ont cristallisé postérieurement; ce seront les porphyroïdes & amigdaloïdes volcaniques.

Les autres ne sont qu'une vraie agglutination dans le genre des brèches.

VI. *Pierres volcaniques composées empâtées, cristallisées ou porphyroïdes volcaniques.*

Laves avec feld-spath.

Amigdaloïdes volcaniques.

Laves avec zéolithe criſtalliſée dans ſes cavités.

Laves avec chryſolite.

Laves avec hyacinthine.

Laves avec hyacinthe.

Laves avec ſaphir.

Laves avec grenat, le plus ſouvent blanc.

Laves avec ſchorl.

Laves avec ſpath calcaire, &c. &c.

La zéolithe, la hyacinthine, &c. &c. ont certainement criſtalliſé dans la lave.

Mais les grenats, les ſchorls, les feld-ſpaths, &c. &c. ont-ils criſtalliſé dans cette ſubſtance? Ou ont-ils été enveloppés ſimplement?

L'un & l'autre peut avoir lieu.

VII. *Pierres volcaniques compoſées empâtées non criſtalliſées, ou agglutinées, brèches volcaniques.*

Laves avec porphyre.

Laves avec granit, &c. &c. &c.

Il faut diſtinguer deux eſpèces dans ces pierres volcaniques agglutinées; les unes ſont la lave incandeſcente, qui en coulant a enveloppé d'autres ſubſtances.

Les autres ſont les ſubſtances volcaniques remaniées par les eaux, & qui ont formé ces nouveaux compoſés, tels que *le tuffa*, &c. &c.

Pluſieurs ſavans minéralogiſtes prétendent que le baſalte priſmatique eſt lui-même un de ces derniers produits.

La plus grande partie des produits volcaniques eſt très-facile à reconnoitre; tels ſont les verres, les laves cellulaires, le baſalte priſmatique, le rapillo, la pouzzolane, &c.

Mais il y en a d'autres qui peuvent tromper les yeux

les plus exercés, tels sont certaines laves compactes, les basaltes qui ne sont plus à l'état de prismes, &c. On ne peut les reconnoître que par le local, & on les confond souvent avec le trapp, &c. L'analyse elle-même est insuffisante ; car le basalte & le trapp donnent à-peu-près les mêmes produits.

Bergman a retiré du basalte,

terre siliceuse	0,52
terre argilleuse	0,15
magnésie	0,02
terre calcaire	0,08
fer	0,16

Sa gravité spécifique est environ 3,000.

Sa dureté peut être estimée 850, mais elle varie suivant les espèces.

§. CCLXXXI.

AIRS.

L'air doit être regardé comme partie du règne minéral, puisqu'il se trouve dans plusieurs corps. L'analyse nous a montré l'air pur, l'air fixe ou acide aérien, l'air inflammable, comme faisant partie de plusieurs minéraux : & sans doute l'air phlogistiqué s'y retrouve. Car les airs pur, fixe & inflammable contiennent toujours une portion d'air phlogistiqué. On trouve encore cet air phlogistiqué en grande quantité dans les eaux.

Les moffetes qui se trouvent dans les mines contiennent toutes ces espèces d'air.

La chimie a prouvé dans ces derniers temps que l'atmosphère n'est qu'un composé de ces différens airs. Sont-ils seulement mélangés ? Ou y a-t-il combinaison ? Il paroît qu'ils ne sont que mélangés.

Mais d'autres substances se trouvent avec ces airs dans l'atmosphère.

1°. Une immense quantité d'eau, équivalente à-peu-près au poids de l'air.

2°. Le feu.

3°. La lumière.

4°. Le fluide électrique.

5°. Le fluide magnétique.

6°. Un grand nombre d'exhalaisons des différens corps, comme le prouvent les miasmes pestilentiels, & d'autres maladies contagieuses.

7°. Des petits corps terrestres qu'on apperçoit lorsqu'un rayon de lumière pénètre dans une chambre obscure, &c.

§. CCLXXXII.

Des Eaux.

Les eaux qui sont à la surface du globe doivent être comprises dans une sciagraphie.

On distingue deux espèces d'eaux :

Les eaux pures.

Les eaux mêlangées de quelqu'autre substance.

§. CCLXXXIII.

Les eaux pures sont celles des fontaines, des ruisseaux, des rivières, des fleuves & d'un grand nombre de lacs. Elles contiennent néanmoins quelques principes étrangers, mais en si petite quantité qu'elles passent pour pures.

§. CCLXXXIV.

On peut diviser les autres eaux en deux grandes classes.

Les eaux salées des mers & de quelques lacs.
Les eaux dites minérales.

§. CCLXXXV.

Les sels que contient l'eau de la mer sont :
1°. Le sel marin.
2°. Le sel marin calcaire.
3°. Le sel de glauber ou vitriol de natron, &c. &c.

§. CCLXXXVI.

Les eaux minérales sont de deux espèces.
Les eaux froides.
Les eaux chaudes.

§. CCLXXXVII.

Les eaux minérales froides sont chargées de différens airs & de différens sels.

Les plus communes sont les eaux martiales aérées, ou chargées d'air fixe, ou acide aérien qui tient du fer en dissolution.

Cette espèce d'eau est extrêmement commune, & il est peu de pays qui n'en contienne.

Les différences principales qu'on observe dans ces eaux, viennent des proportions d'air & de fer.

Néanmoins elles contiennent le plus souvent d'autres principes, sur-tout des sels, du natron, du vitriol de magnésie, vitriol de natron, &c. &c.

§. CCLXXXVIII.

Les eaux minérales chaudes ou thermales contiennent aussi différens sels, différens airs.

On peut les distinguer en trois classes générales.

1°. Les eaux chaudes aérées qui contiennent de l'a-

cide aérien ou air fixe, du fer, & différens sels; telles sont les eaux de Vichy, &c.

2°. Les eaux hépatiques qui contiennent de l'air inflammable sulfureux avec différens sels, telles sont les eaux d'Aix-la-Chapelle, &c. &c.

3°. Les eaux brûlantes qui contiennent de l'air inflammable phosphorique; telles sont les eaux des fontaines appelées brûlantes. On n'emploie pas encore ces dernières en médecine.

La cause ordinaire de la chaleur des eaux thermales est assez difficile à trouver. Comment telle fontaine conserve-t-elle toujours à-peu-près le même degré de chaleur pendant un grand nombre de siècles?

On ne peut attribuer cette chaleur à des volcans qui n'ont pas toujours la même intensité de chaleur. Cependant cela peut être dans quelques cas particuliers.

Il faut donc avoir recours à des pyrites en décomposition, qui contractent un assez grand degré de chaleur & fournissent en même-temps l'acide aérien, le fer, les différens sels, l'air inflammable sulfureux, &c. Quant à l'air inflammable phosphorique, il faut qu'il vienne de la décomposition des mines phosphoriques, ou des matières animales ou végétales.

Les eaux minérales froides seront dues également à des pyrites en décomposition, mais qui auront assez peu de chaleur, & dont le foyer est assez éloigné de l'issue de la fontaine pour que ces eaux aient eu le temps de se refroidir.

Il faut néanmoins, ou que ces pyrites elles-mêmes en décomposition, ne soient pas très-abondantes, puisque pour lors elles réduiroient les eaux en vapeurs & produiroient une espèce de volcan:

Ou que les eaux ne passent pas dans le centre du foyer de ces pyrites : ces pyrites conserveront pour lors le même degré de chaleur pendant une longue suite de siècles, qu'elles communiqueront aux eaux qui couleront dans leur voisinage, ces eaux se chargeront en même-temps des airs qui s'en dégageront, & de petites portions de fer & de sels qu'elles rencontreront, ou qui seront fournies par quelques pyrites écartées.

Quant à l'origine des fontaines, il est bien prouvé qu'elle est due aux eaux pluviales, neige, &c. Ces eaux imprégnent la terre comme une éponge, & suivant les pentes des couches, se rendent dans les vallées.

Dans les pays granitiques les fontaines sont extrêmement communes, parce qu'il y a peu de terre.

Mais dans les pays calcaires ces fontaines sont plus rares, parce que ces terreins sont remplis de fentes où les eaux se perdent, & vont sortir enfin sous un volume assez considérable.

Quelquefois elles forment des lacs souterreins, mais cela est rare.

Enfin il est des fleuves souterreins qui vont se rendre directement dans le sein des mers, comme le prouvent les fontaines d'eaux douces qu'on trouve dans la mer.

Il se peut que quelques-uns de ces courans se perdent dans l'intérieur du globe.

Il est aussi possible qu'il se volatilise de son intérieur quelques portions d'eau qui entretiendroient quelques fontaines.

§. CCLXXXIX.

OBSERVATIONS.

* N'AYANT pu, comme je l'ai dit dans l'avant-propos, ſuivre le plan que j'aurois deſiré dans cet ouvrage, je vais y ſuppléer par quelques réflexions. Je donnerai enſuite la méthode que je crois la meilleure pour la claſſification des ſubſtances minérales; elle ſera fondée ſur leurs principes conſtituans. *

L'objet du Minéralogiſte eſt de connoître les minéraux; il s'agit de rechercher la méthode la plus sûre.

Il ſe préſente une première queſtion qui a été beaucoup agitée autrefois, mais qu'il eſt très-facile de réſoudre aujourd'hui.

Les caractères extérieurs des minéraux ſuffiſent-ils pour les reconnoître? ou faut-il avoir recours à l'analyſe chimique?

Il eſt bien démontré que l'analyſe ſeule peut faire connoître la nature d'une ſubſtance minérale quelconque.

Mais cette ſubſtance analyſée ſera toujours facilement reconnue par les caractères extérieurs, comme le prouve l'expérience journa-

lière, non-feulement des favans Minéralogiftes, mais de ceux qui font le commerce des minéraux. Il n'y a qu'une feule exception à faire, c'eft lorfque le morceau n'eft pas homogène, & qu'il eft mêlangé d'un grand nombre de fubftances différentes.

On a enfuite agité quels étoient les caractères extérieurs fur lefquels on pouvoit compter.

Il eft évident qu'on doit faifir tous ceux qui fe préfentent à chaque fens : la couleur, l'afpect, le *facies*, le doux, le rude, l'âpre, l'odeur, la faveur, le fon qu'ils peuvent rendre, &c. &c. &c. M. Werner eft entré dans de grands détails à cet égard.

Nous avons vu que la couleur n'eft point un caractère pour les gemmes, les fluors, les quartz, &c. &c. La plupart des minéraux n'ont ni odeur, ni faveur; plufieurs ne font pas fonores, &c. ainfi un grand nombre de ces caractères ne font pas fuffifans, quoiqu'il ne faille pas les négliger, lorfqu'ils fe rencontrent.

Mais ceux qui paroiffent mériter la confiance du Minéralogifte font les fuivans :

1°. La pefanteur fpécifique qui ne varie pas lorfque la fubftance eft homogène.

2°. La dureté qui paroît auffi peu varier, lorfque la fubftance eft homogène.

3°. La figure.

4°. La réfraction que ceux qui sont transparens font éprouver à la lumière.

5°. L'électricité.

6°. Le magnétisme.

7°. La phosphorescence.

Peut-être trouvera-t-on encore quelques autres caractères sûrs.

Je vais examiner chacun de ceux-ci en détail.

§. CCXC.

1°. La PESANTEUR SPÉCIFIQUE. Nous avons un grand nombre de tables de la pesanteur des corps; elles n'auront toute l'exactitude possible, que lorsque nos balances hydrostatiques seront perfectionnées.

§. CCXCI.

2°. La PHOSPHORESCENCE. On appelle phosphorescence la qualité qu'ont certains corps de donner de la lumière sans être échauffés à l'incandescence, ni sans se brûler.

Il y a deux espèces de phosphorescences.

L'une produite par le simple frottement.

L'autre qui exige un certain degré de chaleur.

Plusieurs corps, par un frottement plus ou moins violent, donnent de la lumière, tels qu'une espèce de blende, plusieurs pierres cal-

caires, entr'autres la *Dolomie*, le caillou, le quartz, &c, &c.

D'autres minéraux ne deviennent phosphoreſcens qu'en les échauffant juſqu'à un certain degré.

Le ſpath fluor pulvériſé & jetté ſur une plaque légèrement échauffée donne une belle lueur phoſphorique qui préſente des couleurs variées.

Le ſpath peſant, particulièrement la pierre de Boulogne, &c.

§. CCXCII.

3°. La RÉFRACTION. Pluſieurs pierres tranſparentes font éprouver à la lumière une réfraction ſimple, d'autres une réfraction double. Je vais donner ici une table de quelques-unes de ces ſubſtances.

	Réfraction.
Diamant	ſimple.
Saphir	ſimple.
Rubis	ſimple.
Émeraude	double.
Topaze	double.
Béril	double.
Chryſobéril	double.
Aigue-marine	double.
Chryſolite	double.
Hyacinthe	double.

	Réfraction.
Péridot	double.
Jargon	double.
Thallite, ou Schorl vert	double.
Spath calcaire	double.
Quartz	double.
Gypse	double.
Spath fluor	ſimple.

§. CCXCIII.

4°. Le MAGNÉTISME. Le fer & les ſubſtances qui contiennent ce métal à l'état métallique, ou à l'état d'éthiops noirâtre, font varier l'aiguille aimantée, tels que la platine, pluſieurs mines de cobalt, de nickel, des ſerpentines, &c. &c. On avoit ſoupçonné qu'il y avoit d'autres corps que le fer ſenſibles au magnétiſme; mais cela ne paroît pas fondé.

§. CCXCIV.

5°. L'ÉLECTRICITÉ. Tous les corps de la nature ſont ſuſceptibles de l'électricité; mais ils diffèrent quant à la manière dont ils peuvent la recevoir.

Les uns deviennent électriques par frottement, tels que le verre, les réſines, le ſoufre, pluſieurs pierres tranſparentes & opaques. On les appelle *idioélectriques*.

Les autres deviennent électriques par la chaleur ; telle est particulièrement la tourmaline. On pourroit les appeler *pyro-électriques*.

De troisièmes ne deviennent point électriques par frottement ; mais ils reçoivent l'électricité par communication. On les appelle *anélectriques*.

Il faut encore distinguer ceux-ci en deux classes.

Les uns déchargent la bouteille de Leyde en laissant passer la commotion électrique, tels sont les métaux, &c.

Les autres déchargent la bouteille sans laisser passer la commotion.

Enfin les idioélectriques passent pour ne point décharger la bouteille.

Il y a ici une observation importante à faire. Si la bouteille est fortement chargée, la plupart des corps idioélectriques en tirent une légère étincelle, & par conséquent déchargent la bouteille, mais ne donnent point de commotion.

C'est pourquoi je charge légèrement la bouteille; celle dont je me sers a 40 pouces de surface; je ne la charge que de deux tours de roue; le plateau de ma machine a 30 pouces de diamètre.

On voit facilement au mouvement des feuilles de clinquant qui sont dans la bouteille, si le corps soutire l'électricité.

La table que je joins ici a été rédigée d'après un grand nombre d'expériences, que j'ai répétées avec soin; je me suis servi d'une petite aiguille de laiton bien suspendue, comme l'aiguille aimantée, employée par M. Haüy pour connoître les signes les plus foibles d'électricité.

Je frotte ces substances sur une étoffe de laine.

SUBSTANCES MINÉRALES ÉLECTRIQUES PAR FROTTEMENT.

Succin.
Soufre.
Verre naturel.
Le phosphore vraisemblablement.
Diamant.
Saphir.
Rubis.
Topaze du Brésil.
Béril, ou topaze blanche de Sibérie.
Crysobéril, ou topaze de Saxe.
Emeraude.
Aigue marine.
Hyacinthe.
Hyacinthine, ou hyacinthe des volcans.
Grenat.
Péridot.
Tourmalines transparentes.

Plusieurs tourmalines opaques.
Yanolite, schorl violet.
Leucolite, ou Schorl blanchâtre.
Zéolithe.
Cristal de quartz.
Agathe.
Adulaire.
Spath calcaire.
Plusieurs pierres calcaires.
Spath boracique.
Apatit.
Gypse.
Spath fluor.
Spath pesant.
Orpiment.
Réalgar.

Substances pyro-électriques, ou électriques par la chaleur.

Tourmaline de Ceylan.
du Brésil.
du Tyrol.
d'Espagne.
Plusieurs tourmalines opaques.
Péridot.
Topaze de Saxe.
Chrysobéril, ou topaze de Sibérie.
Béril, ou topaze de Saxe.

Calamine.

Spath boracique.

L'électricité de la tourmaline & de la topaze est positive à un des sommets & négative à l'autre.

M. l'Abbé Haüy a fait voir que celle du spath boracique est positive en deux points du cristal & négative en deux autres.

SUBSTANCES MINÉRALES ÉLECTRIQUES PAR COMMUNICATION, OU ANÉLECTRIQUES.

Avec commotion.	*Sans commotion.*
Les régules métalliques.	
Argent vitreux.	
Argent rouge.	Argent en plumes.
Argent corné.	Chaux d'argent.
Criftaux d'étain.	Cinabre.
Étain fulfureux.	Cuivre vitreux.
Cuivre jaune.	Azur.
Pyrite cuivreufe.	Malachite.
Fer attirable.	
Fer octaèdre.	
Eifenman.	
Fer fpéculaire.	Hématite noire.
Emeri.	Ochre.
Hématite rouge.	Plomb blanc.
Bleu de Prusse.	jaune.
Galène.	rouge.
Cobalt cubique.	phofphorique.

Avec commotion.

Cobalt en fleurs.
Kupfer-nickel.
Manganèse.
Molybdène.
Wolfram.
Plombagine.
Toutes les pierres magnésiennes.
Stéatite.
Talc.
Pierre de lard.
Serpentine attirable.
non attirable.
Pierre de corne magnésienne.
Horn blende.
Asbeste.
Pechstein.
Opale.

Sans commotion.

Blende.
Calamine.
Antimoine sulfureux.
Orpiment.
Réalgar.
Tunstène blanc.
Quartz opaque.
Caillou.
Chrysoprase.
Agathe.
Calcédoine.
Jaspe.
Jade.
Mica.
Trapp.
Basalte.
Pétrosilex.
Granit.
Porphire.
Amygdaloïde.
Variolite.
Lapis.
Zéolithe.
Grenat rouge.
Corrindon.

Subſtances minérales non électriques par communication.

Soufre.
Diamant.
Saphir.
Rubis.
Topaze.
Toutes les ſubſtances électriques par frottement.
Fer ſpathique.
Ochre.
Toutes les chaux métalliques terreuſes.

On voit qu'en général toutes les pierres tranſparentes ſont électriques par frottement, ou idio-électriques. Je n'ai trouvé que quelques ſchorls noirs opaques idio-électriques.

Je ne ſais ſi toutes les ſubſtances métalliques minéraliſées qui ſont tranſparentes, tels qu'argent rouge, blende, &c. ſeroient idio-électriques; je n'en ai point d'aſſez gros criſtaux; mais le réalgar, l'orpiment le ſont, ce qui me feroit croire que les autres doivent auſſi l'être.

Les ſubſtances pyro-électriques, ou électriques par la chaleur ſont en petit nombre. On ne connoît que le péridot, les tourmalines tranſparentes du Bréſil, de Ceylan, d'Eſpagne,

du Tyrol, plusieurs schorls noirs opaques, quelques substances qui étant fondues donnent des signes d'électricité en se refroidissant, tels que le soufre. Le béril, ou topaze blanche de Sibérie, paroît donner de légers signes d'électricité. On en trouvera certainement beaucoup d'autres.

Enfin les substances anélectriques sont la plupart des pierres opaques, les substances métalliques, &c.

Les unes déchargent la bouteille avec commotion, les autres sans commotion.

Il est assez singulier que les pierres magnésiennes déchargent la bouteille avec tant de force.

§. CCXCV.

6°. DE LA DURETÉ DES MINÉRAUX. Cette qualité des minéraux n'a pas jusqu'ici été examinée avec assez de soin. M. Quist est le premier qui ait donné une table de ces duretés, & il l'a bornée aux pierres; encore n'a-t-il pas donné celle de toutes les pierres.

M. Kirwan a ajouté à cette table la dureté du spath fusible, du spath calcaire, du gypse & de la craie.

J'ai beaucoup étendu ces tables, & ai cherché à déterminer la dureté de la plupart des substances minérales.

Je remarquerai d'abord que ces tables ne peuvent être perfectionnées que lorsque nous aurons une méthode quelconque sûre pour déterminer la dureté d'un corps, telle qu'un instrument qui nous manque encore. On est obligé jusqu'ici de l'estimer par des approximations qu'on tire de l'action de ces corps en les frottant les uns sur les autres.

La table de M. Quist n'est pas assez étendue; son *maximum* est 20. On sent qu'il y a un plus grand nombre d'intermédiaires; c'est ce qui m'avoit d'abord engagé à fixer ce *maximum* à 2000.

J'ai ensuite cherché un point fixe; je me suis arrêté à celui de rayer le verre, par exemple, les glaces de Saint-Gobin; le spath fluorique ne le raye pas, & la zéolithe le raye. La dureté de celui-ci étant 8 ou 800, la dureté du minéral qui rayera le verre sera donc 800.

La commodité des tables où le terme fixe est en décimales comme dans les tables de la pesanteur où celle de l'eau est 1000, m'a engagé à porter aussi à 1000 le degré de dureté capable de rayer le verre; c'est pourquoi dans la table de la dureté j'ai mis deux colonnes; l'une où ce degré est exprimé par 8 ou 800, terme dont je me suis servi dans le cours de l'ouvrage; & l'autre, où il est exprimé par

1000, ce sera celle dont on devra se servir par sa suite.

Pour estimer la dureté des substances métalliques, voici les bases d'où je suis parti.

Le spath fluor raye tous les métaux; sa dureté étant 700, la leur sera au-dessous de ce terme.

Le spath calcaire ne raye point ni le fer ni le cuivre, mais il raye les autres; sa dureté est 600; celle du fer & du cuivre sera donc au-dessus de 600, & celle des autres au-dessous.

Le gypse cristallisé n'entame que l'étain & le plomb; en estimant sa dureté 400, celle de ces deux métaux sera au-dessous, & celle des autres au-dessus.

Ces estimations sont bien éloignées de l'exactitude, soit par l'imperfection de la méthode, soit par la difficulté d'avoir ces métaux parfaitement purs, sans écrouissage, &c. car on sait que l'écrouissage leur donne de la dureté.

On a demandé si les minéraux ont dans l'instant de leur formation toute la dureté qui leur est propre, ou s'ils en acquièrent avec le tems.

Je réponds que les cristaux ont dans l'instant de leur formation toute leur dureté s'ils sont dépouillés de leur dissolvant; ainsi les métaux refroidis ont toute la dureté qui leur est propre; mais si le feu a encore une certaine in-

tenſité, il les ramollit à proportion de ſon activité.

Il en eſt de même des pierres; celles qui ſont dépouillées de leurs diſſolvans ont toute leur dureté propre; mais elles perdront de leur dureté, en proportion de la quantité de leur diſſolvant qu'elles retiendront.

Je donne ici une table des duretés des corps, bien éloignée ſans doute de la perfection.

La première colonne eſt rédigée d'après les calculs de M. Quiſt.

La ſeconde colonne eſt conſtruite d'après les principes que je viens d'expoſer; elle contient quelques corrections différant peu de ce qui ſe trouve dans cet ouvrage.

Table de la dureté des corps.

	I	
Diamant	2000	2500
Saphir	1700	2100
Topaze	1500	1800
Hyacinthe	1400	1700
Béril	1200	1500
Chryſobéril	1200	1500
Émeraude	1200	1500
Aigue-marine	1100	1400
Hyacinthine	1200	1500
Grenat	1200	1500
Andreaſbergolite	1150	1400
Jargon	1150	1400

Corrindon	1150	1400
Chryſolite	1000	1200
Olivin	950	1200
Criſtal de roche	1100	1300
Péridot	1000	1200
Tourmaline	1000 950	1200 1100
Leucolite, ſchorl blanchâtre	1100	1300
Thallite, ou ſchorl vert	900	1100
Yanolite, ſchorl violet	900	1100
Shorl granitique	950 850	1200 1000
Schorl des volcans, ou volcanite	900	1100
Tremolite	900	1100
Staurolite	900	1100
Hornblende	800	1000
Corneène	800	1000
Lydienne	820	1100
Trapp	850	1100
Agathe	1050	1300
Calcédoine	1000	1200
Silex	1000	1200
Opale	900	1100
Giraſol	900	1100
Hydrophane	900	1100
Adulaire	950	1200
Feld-ſpath. Opaque	900	1100
Jaſpe	900	1100
Petroſilex	900	1100
Granit	900	1100
Porphyre	900	1100
Jade	850	1090

Cyanite	840	1100
Pechstein	850	1000
Zéolithe	800	1000
Lazuli	850	900
Spath fluor	700	850
Apatit	650	800
Serpentine	620	750
Spath calcaire	600	700
Mica	450	550
Gypse	400	500
Fer	660	809
Cuivre	620	775
Platine	610	760
Antimoine	580	725
Cobalt	530	660
Argent	500	625
Or	490	600
Zinc	480	600
Arsenic	470	580
Bismuth	450	560
Étain	380	475
Plomb	320	400

§. CCXCVI.

7°. De la figure. Ce caractère ne peut donner des connoissances certaines sur la nature d'un minéral, puisque plusieurs minéraux ont la même figure, & que le même minéral peut affecter différentes figures. Aussi Bergman a-t-il négligé ce caractère, & sans doute trop. Il mérite toute l'attention du minéralogiste.

La figure régulière de certains criſtaux avoit été obſervée depuis long-temps. Bartholin, la Hire, Huyghens, &c. avoient meſuré les angles du criſtal d'Iſlande; mais ces premiers apperçus n'avoient pas été ſuivis, comme il arrive ſi ſouvent.

Il étoit réſervé au célèbre Linnéus de voir combien la forme des minéraux pouvoit être utile pour les claſſer & les reconnoître. Mais entraîné par d'autres travaux, il négligea cette partie.

Romé de l'Iſle doit en être regardé comme le vrai créateur; il l'a porté à un grand degré de perfection, & fit voir que cette immenſe quantité apparente de formes ſe réduiſoit à un petit nombre de figures principales.

M. Gahn fit un grand pas dans cette ſcience. Ayant briſé un ſpath calcaire pyramidal (à dents de cochon), il obſerva qu'il ſe diviſoit en petits rhombes, & il parvint en amoncelant ces petits rhombes à reconſtruire le même criſtal pyrimidal. On diſtingue dans pluſieurs de ces criſtaux, ces petits rhombes, qui ſont indiqués par des ſtries extérieures.

Bergman, enchanté de la découverte de ſon diſciple, en fit une application heureuſe à toutes les formes du ſpath calcaire (excepté celui à priſme hexaèdre droit), & à d'autres criſtaux:

d'où il conclut que les parties conſtituantes de tous les criſtaux pouvoient ſe rapporter à un très-petit nombre de formes primitives, qu'il falloit rechercher en briſant les criſtaux, *parce qu'il ne falloit pas deviner la nature, mais l'obſerver* (1).

Il a fait voir que ces parties conſtituantes pouvoient être appliquées immédiatement les unes ſur les autres, ou par des *décroiſſemens* qui ſuivent différentes loix.

M. l'Abbé Haüy a fait de nouvelles applications de cette idée de Gahn & de Bergman. Il a regardé les criſtaux comme compoſés non de ſimples lames, mais de petits ſolides dont il a recherché les loix de décroiſſement. « Ce qui ſuppoſe, dit-il (2), que le noyau lui-même du criſtal a pour molécules conſtituantes des petits rhomboïdes, plutôt que de ſimples lames ».

Je penſe au contraire que les criſtaux ſont compoſés de lames. Ces lames me paroiſſent pouvoir ſe réduire à trois formes principales

(1) *Obſervationes veras quàm ingenioſiſſimas fictiones ſequi præſtat. Naturæ miſteria potiùs indagare quàm devinare.* Bergman, diſſertation ſur la ſtructure des criſtaux.

(2) Structure des criſtaux, page 21.

qui donnent tous les ſolides poſſibles (1). Ces lames ſont,

1°. La triangulaire.

2°. La rectangulaire.

3°. La rhomboïdale ou obliquangulaire.

Mais chaque lame rectangulaire ou obliquangulaire peut être compoſée de deux ou quatre lames triangulaires (fig. 1), en ſorte qu'en dernière analyſe toutes les lames pourroient ſe rapporter à la triangulaire.

Néanmoins on ne ſauroit douter qu'il n'y ait réellement des lames rectangulaires & rhomboïdales, qui ne ſont point compoſées de lames triangulaires.

§. CCXCVII.

Ces différentes lames peuvent être ſuperpoſées directement les unes ſur les autres, & ſans *retraite* ni *avancement*. Et pour lors elles formeront des priſmes droits triangulaires, rectangulaires & rhomboïdaux (fig. 2).

Si ces mêmes lames ſont ſuperpoſées également les unes ſur les autres, mais avec un *avancement* ou une *retraite* quelconque, uniforme dans toute la longueur du criſtal, elles formeront des priſmes obliques ou inclinés,

---

(1) Journal de Phyſique, Mars 1792.

triangulaires, rectangulaires, rhomboïdaux (fig. 3).

Si ces mêmes lames sont superposées dans les mêmes dimensions & sur le même plan, de manière que faisant d'abord une surface plane, plus ou moins considérable, elles éprouvent un *avancement* ou une *retraite* dans tous les sens, ces prismes seront changés en pyramides : telle est la pyramide ou trémie du sel marin (fig. 4), dont on n'a représenté ici que deux côtés, qui est faite par *l'avancement* de petits cubes les uns sur les autres ; & telle doit être la formation de tous les cristaux, dont les lames doivent s'accumuler autour d'une lame première qui sert de *noyau* au cristal.

La pyramide du grenat, au contraire (fig. 5), se fait par *retraite* des lames les unes sur les autres, ainsi que celle des fers de l'isle d'Elbe, la galène octaèdre, &c. &c.

Dans tous ces cas le prisme triangulaire deviendra un tétraèdre droit ou oblique.

Les prismes rectangulaires ou rhomboïdaux, deviendront des pyramides rectangulaires ou rhomboïdales, &c. &c.

En supposant les lames superposées *de la même épaisseur*, on sent que la pyramide sera d'autant plus aigue, que la retraite ou l'avancement de chaque lame sera moins considérable.

Et réciproquement cette retraite ou cet avancement étant les mêmes, la pyramide sera d'autant plus aigue qne la lame sera plus épaisse (fig. 6).

La quantité de l'avancement ou de la retraite des lames les unes sur les autres, doit aussi varier dans les différens cristaux, l'épaisseur de la lame demeurant la même. Ce qui produira des formes plus ou moins aigues, plus ou moins obtuses : lorsque la *retraite* ou *l'avancement* sera considérable, la forme sera obtuse, & aigue si cet *avancement* ou *retraite* sont peu considérables.

L'accumulation des lames sur la *lame première* ou *noyau*, peut être plus considérable dans un sens que dans un autre. Ainsi le cristal s'allongera dans ce sens plus que dans les autres.

Nous ne connoissons point l'épaisseur, ni la longueur ni la largeur des lames des différens cristaux, & cette épaisseur, longueur & largeur doivent varier dans les différentes variétés du même cristal, comme nous venons de le dire. Ainsi nous ne pouvons dire si *l'avancement* ou la *retraite* des lames est d'une, ou deux, ou trois, &c. rangées de ces lames, c'est-à-dire, d'une, deux, trois, &c. de leur largeur, épaisseur, ou longueur.

La nature, dans la formation des cristaux,

accumule donc les lames dont elle se sert, de trois manières.

1°. En les accumulant directement les unes sur les autres, sans *retraite* ni *avancement*; telles sont les lames rectangulaires qui forment le cube de la galène, &c. &c.

2°. En les accumulant avec *avancement* des unes sur les autres; telle est la formation de la trémie du sel marin, &c. &c.

3°. En les accumulant avec *retraite* des unes sur les autres; telle est la formation de la pyramide du grenat, &c. &c.

C'est à l'observateur à suivre sa marche. Il peut être dirigé par les stries qu'on observe sur les cristaux, lesquelles indiquent toujours la position des lames, comme il est aisé de le voir dans le grenat, diamant, spath calcaire à dents de cochon, &c. &c.

Cette manière d'envisager la formation des cristaux me paroît plus claire que les mots *troncature* de Romé de l'Isle, *décroissement* de Bergman, quoique dans le fond ce soit toujours la même idée.

§. CCXCVIII.

Les cristaux dont nous venons de parler sont, s'il est permis de se servir de cette expression, des cristaux *simples*.

Ils peuvent ensuite se réunir & former des cristaux *composés.*

Deux tétraèdres, réunis base à base, donnent un solide à six faces triangulaires (fig. 7); deux pyramides tétragones réunies donnent l'octaèdre, &c. &c.

Souvent ces mêmes cristaux *simples* prennent une position opposée à celle qu'ils ont ordinairement, ce qu'on a appelé cristaux *maclés.* Il y en a un grand nombre.

Les feld-spaths sont très-souvent *maclés.*

Certains schorls volcaniques, à pyramides tétraèdres ou hexaèdres, sont souvent *maclés*, & pour-lors une des pyramides devient rentrante, & l'autre sortante, &c.

Nous allons donner des exemples de tous ces cristaux, *simples* & *composés.*

Deux pyramides tétraèdres, composées de lames triangulaires réunies base à base, donneront un solide à six faces triangulaires.

Deux pyramides tétragones, ou deux pentaèdres composées de lames rectangulaires ou rhomboïdales, réunies base à base, donneront un octaèdre rectangulaire ou rhomboïdal suivant la nature des pyramides. Cet octaèdre sera composé de huit faces triangulaires.

Ces nouveaux solides peuvent être *tronqués* à leurs sommets, à leurs angles, &c.

Ils

Ils peuvent avoir des prismes intermédiaires de même nature, savoir, le premier un prisme triangulaire, & les octaèdres un prisme tétragone. Ces prismes peuvent aussi être tronqués sur leurs arêtes, ce qui changera le prisme triangulaire en hexagone, & le tétragone en octogone.

Six lames triangulaires, ou trois rhomboïdales posées sur le même plan, & se réunissant par leurs angles, donnent une lame hexagone (fig. 8). Tel est le mica.

Plusieurs de ces lames hexagones, superposées verticalement & sans retraite, donnent un prisme hexagone droit, comme le prisme du cristal de roche.

Si elles sont superposées en retraite, conservant leur base primitive, ce sera le prisme oblique hexagone.

Si elles sont superposées avec une retraite en tous les sens, elles formeront une pyramide hexagone droite ou oblique; c'est-à-dire, un eptaèdre composé de six faces triangulaires & une hexaèdre. Tels sont certains cristaux de quartz.

Deux de ces solides, ou eptaèdres, réunis base à base, formeront le dodécaèdre à faces triangulaires. C'est le cristal de roche.

Les deux pyramides hexagones peuvent être

féparées par un prifme hexagone intermédiaire. Criftal de roche.

Telles font les formes que donnent les trois efpèces de lames fuperpofées fur le même plan. Mais nous pouvons les concevoir pofées fur différens plans, & la nature nous les préfente très-fouvent, fur-tout dans les MACLES. En voici des exemples pour les trois lames.

§. CCXCIX.

Tétraèdres, ou lames triangulaires.

Quatre tétraèdres réunis forment un pentaèdre, ou pyramide tétragone, compofée de quatre faces triangulaires & d'une face quadrilatère.

Deux de ces folides réunis bafe à bafe formeront l'octaèdre rectangulaire, ou rhomboïdal, qui fera par conféquent compofé de huit tétraèdres. Le diamant octaèdre a cette compofition.

24 tétraèdres réunis peuvent former un folide compofé de 24 facettes triangulaires, comme le diamant à 24 facettes; c'eft un octaèdre dont chaque face triangulaire eft divifée en trois.

24 tétraèdres réunis peuvent former le dodécaèdre, en fuppofant que deux faces triangulaires contigues de la figure précédente fe réuniffent fur le même plan pour faire une feule

face rhomboïdale, comme dans le diamant dodécaèdre.

48 tétraèdres réunis formeront un ſolide à 48 facettes triangulaires, c'eſt-à-dire, un octaèdre dont chaque face ſera diviſée en ſix (diamant à 48 facettes).

20 tétraèdres réunis formeront l'icoſaèdre compoſé de 20 faces triangulaires (pyrites).

6 tétraèdres réunis formeront un ſolide compoſé de ſix faces triangulaires & d'une hexagone (c'eſt la pyramide du criſtal de roche).

12 tétraèdres réunis formeront un ſolide compoſé de douze faces triangulaires (ou le dodécaèdre du criſtal de roche).

24 tétraèdres, formant ſix pentaèdres, ou pyramides tétragones, peuvent former un parallélipipède rectangle (cube), ou obliquangle (rhombe), en ſuppoſant ces ſix pentaèdres réunis par leur ſommet.

32 tétraèdres réunis, ou deux nouveaux pentaèdres, joints par leur baſe à deux faces oppoſées du parallélipipède de la figure précédente, donneront un ſolide compoſé d'un priſme tétragone, avec deux pyramides tétraèdres (tels ſont les criſtaux d'étain, &c.)

§. CCC.

Lame rectangulaire.

Elle ne peut donner que des figures rectangulaires.

Le cube, ou prisme tétragone rectangulaire.

Le pentaèdre, ou la pyramide tétragone, composée de quatre faces triangulaires & d'une rectangulaire, telle que la trémie du sel marin, qui peut être tronquée au sommet.

Deux de ces pentaèdres réunis base à base donneront l'octaèdre rectangulaire.

Si l'octaèdre est tronqué à ses sommets, ce sera le décaèdre.

Six de ces pentaèdres réunis par leurs sommets formeroient encore d'une autre manière le cube, comme nous venons de le voir.

Deux de ces pentaèdres réunis aux six précédens, par leur base appliquée à deux des faces opposées du cube, donneront un solide composé d'un prisme tétragone & de deux pyramides tétragones.

§. CCCI.

Lame rhomboïdale.

La lame rhomboïdale peut donner un grand nombre de solides différens.

Trois lames rhomboïdales réunies ſur le même plan forment le priſme hexagone, & ſi elles éprouvent une *retraite*, la pyramide eſt hexagone.

J'ai un priſme hexagone de mica, où on diſtingue parfaitement les trois lames rhomboïdales qui le compoſent, poſées ſur le même plan (fig. 8).

Trois rhombes réunis ſous des angles inclinés donnent un ſolide compoſé, 1°. d'une pyramide trièdre à plans rhombes, 2°. d'un priſme hexaèdre compoſé de trois plans rhombes, 3°. d'une pyramide trièdre rentrante à plans rhombes.

Si on ſuppoſe trois autres rhombes ſuperpoſés ſur ceux-ci dans le même ſens, le priſme s'allongera du double; j'ai une tourmaline du Bréſil, où on voit la pyramide rentrante.

Mais ſi on ſuppoſe un quatrième rhombe, poſé dans la pyramide trièdre rentrante, on aura une nouvelle pyramide trièdre ſortante comme la première, & ce ſera le dodécaèdre à plans rhombes. C'eſt la figure du grenat.

Ce dodécaèdre peut s'allonger, comme nous venons de le dire. Ce ſera la figure des ſchorls.

Ce même dodécaèdre peut s'allonger dans un autre ſens, conſerver deux pyramides tétraèdres homboïdales, & avoir un priſme tétragone rec-

tangulaire, ce qui donnera le prisme tétraèdre de l'hyacinthe avec deux pyramides tétraèdres.

On voit ici le prisme tétragone rectangulaire formé par des lames rhomboïdales.

On voit encore que le prisme hexagone peut être formé de deux manières différentes par des lames rhomboïdales; savoir, par trois de ces lames appliquées sur le même plan, tel est celui du mica, tel paroît être le prisme du cristal de roche, comme l'indiquent ces stries; ou par ces lames appliquées obliquement, comme dans les schorls.

Ces applications que nous ne pousserons pas plus loin, prouvent qu'un même cristal peut être composé de différens élémens; l'octaèdre, par exemple, peut être composé ou de tétraèdres, comme le diamant, ou de parallélipipèdes, comme la galène, &c. &c. d'où Bergman a conclu, d'après l'observation de M. Gahn, *qu'il faut toujours rechercher dans un cristal quelle est la forme des parties constituantes;* on ne peut s'en assurer qu'en le brisant.

§. CCCII.

Cependant cette idée de M. Gahn me paroît avoir été trop généralisée, comme je l'ai déjà dit (1). Vouloir, avec un même rhombe pri-

(1) Journal de Physique, Mars 1792.

mitif, par exemple, avoir toutes les variétés du ſpath calcaire, me paroît difficile à concilier avec les loix connues de la nature.

Nul effet n'arrive ſans cauſe.

Des effets conſtans doivent avoir des cauſes conſtantes.

Il doit donc y avoir une cauſe conſtante qui faſſe criſtalliſer conſtamment telle ſubſtance ſous telle forme; par exemple,

Le ſpath d'Iſlande en rhombe avec tel angle.

Le ſpath dit muriatique, en rhombe ſous tel autre angle.

Le ſpath calcaire du Hartz, &c. en priſme hexaèdre droit.

Le ſpath calcaire du Derbyshire, en dent de cochon.

Le ſpath lenticulaire ſous telle forme, &c.

On ne ſauroit, pour expliquer la *conſtance* de ces phénomènes, avoir recours à des cauſes accidentelles. Je ſais bien que ſi on agite une baſſine où criſtalliſent tranquillement des ſels, toute la criſtalliſation ſera troublée; mais dès qu'on laiſſera repoſer la baſſine, la criſtalliſation reprendra ſa nouvelle forme.

§. CCCIII.

Deux cauſes doivent influer ſur la figure d'un criſtal.

1°. La forme primitive de ses parties constituantes.

2°. La force *d'affinité* qui porte ces parties constituantes les unes vers les autres, & leur fait prendre telle ou telle position (1).

Les connoissances que nous avons sur la cristallisation de l'alun peuvent jetter beaucoup de jour sur cette matière.

De l'alun avec excès d'acide cristallise en octaèdre.

De l'alun avec moins d'acide cristallise en cube.

De l'alun avec moins d'acide encore cristallise confusément.

Un cube d'alun mis dans la liqueur qui donne l'octaèdre, acquiert 14 facettes & redevient octaèdre.

L'octaèdre, mis dans la liqueur qui donne les cubes, acquiert également 14 facettes, & devient cubique.

Le noyau du cristal ne fait donc rien à sa figure, s'il a le tems de se former.

---

(1) Que cette force soit un effet de l'attraction ou de l'impulsion, peu importe.

L'attraction, suivant moi, ne peut être admise comme *cause physique* par un philosophe, mais seulement comme *hypothèse*; elle doit dépendre d'une impulsion quelconque.

De l'alun avec excès d'acide & de l'alun avec moins d'acide, ne ſont pas phyſiquement le même ſel; leurs parties conſtituantes, leurs parties élémentaires ne ſont, ni ne peuvent être les mêmes phyſiquement.

Je ſuppoſe donc, ou plutôt j'affirme, qu'il en eſt de même de tous les ſels. Le ſel marin cubique & le ſel marin octaèdre doivent varier, ou quant à l'acide, ou quant à la baſe.

Faiſons l'application de ces principes au ſpath calcaire.

§. CCCIV.

Suppoſons que le ſpath d'Iſlande ſoit compoſé de 0,3400 acide, & par conſéquent 0,6600 de baſe.

Que le ſpath lenticulaire ſoit compoſé de 0,3450 acide aérien.

Que le ſpath muriatique contienne 0,3500 d'acide aérien.

Que le ſpath pyramidal, ou dent de cochon, en contienne 0,3550.

Que le ſpath à priſme hexaèdre en contienne 0,3660, &c. &c.

Il eſt évident que les parties conſtituantes de ces différens ſpaths calcaires ne doivent avoir, ni la même forme primitive, ni la même force d'affinité. Les lames rhomboïdales ſeront

plus ou moins épaiſſes, plus ou moins longues : il y aura peut-être quelque différence dans les angles : leurs forces d'affinité ſeront plus ou moins conſidérables. Le criſtal qu'elles formeront n'aura donc point la même forme ; & cela auſſi conſtamment que l'alun avec excès d'acide donne l'octaèdre, & l'alun avec moins d'acide donne le cube.

Dans les ſels triples la même choſe doit avoir lieu.

§. CCCV.

Mais, objecte-t-on, en briſant les ſpaths calcaires on en retire les mêmes rhombes ou lames rhomboïdales.

Je réponds que cela ne peut pas être. Il faut néceſſairement que ces lames rhomboïdales diffèrent, ſoit dans leurs angles, ou dans leur épaiſſeur, largeur, longueur, ou denſité : car autrement il n'y auroit pas de raiſon pour laquelle elles n'affecteroient pas conſtamment la même criſtalliſation. Ces différences ſont aſſez petites pour que nous ne puiſſions encore les ſaiſir. Nous ne ſaurions diſtinguer de très-petits rhombes du ſpath d'Iſlande, par exemple, de ceux du ſpath muriatique, à plus forte raiſon ne pouvons-nous ſaiſir ces différences dans des lames beaucoup plus petites.

Il en ſera de même des lames triangulaires, qui compoſent les tétraèdres. Elles devront également varier dans leurs angles, leur épaiſſeur, longueur, largeur & denſité, pour former les différens tétraèdres.

Les lames rectangulaires ne varieront point dans leurs angles, mais dans leur épaiſſeur, longueur, largeur & denſité.

Toutes ces lames triangulaires, rectangulaires, rhomboïdales, différant dans leur denſité, leur volume & la valeur de leurs angles, auront également différentes forces d'affinité.

On conçoit pour lors que ces lames n'étant point parfaitement égales, & n'ayant point le même degré d'affinité, ne ſauroient plus donner les mêmes formes. Ces formes auront bien des rapports conſtans; mais elles varieront juſqu'à un certain point.

§. CCCVI.

De tout ce qui vient d'être dit, on peut conclure, 1°. que les lames conſtituant différens criſtaux ne ſont point *phyſiquement* les mêmes.

2°. Que deux criſtaux qui ont la même forme peuvent être compoſés de lames ou ſolides abſolument différens.

L'octaèdre du diamant paroît composé de tétraèdres.

L'octaèdre de la galène paroît composé de lames rectangulaires : car en brisant de la galène on obtient toujours des parallélipipèdes ; mais ces lames rectangulaires sont composées de lames triangulaires, puisque la galène peut éprouver des troncatures triangulaires.

Ce n'est donc qu'en cherchant par la fracture la composition d'un cristal, qu'on peut parvenir à connoître ses élémens.

Il y a beaucoup de précautions à prendre. Les lames peuvent avoir différentes directions, sans qu'on puisse toujours suivre cette direction, parce que souvent elles se croisent.

Les jouailliers savent qu'en clivant les pierres précieuses, ils éprouvent bien des difficultés. Il y a tel diamant qui ne peut se cliver. Ce qu'ils appellent *diamant de nature.* Ce sont surtout ceux à 48 facettes ou à 24. On en sent facilement la raison.

La même difficulté a lieu dans les cristaux maclés, tels que ceux du feld-spath, &c.

On peut supposer en général, que les stries qu'on apperçoit sur les cristaux, indiquent les applications des lames les unes sur les autres. Ainsi il faut les suivre dans la fracture.

Les minéralogistes se sont déjà beaucoup oc-

cupés à rechercher les parties conſtituantes des criſtaux. Si ces recherches n'ont pas encore eu tout le ſuccès qu'elles faiſoient eſpérer, cependant elles nous ont donné des notions intéreſſantes.

Il ſeroit ſouvent difficile de décider ſi telle lame, rectangulaire ou rhomboïdale, de tels criſtaux, n'eſt pas déjà compoſée de deux ou quatre lames triangulaires; mais il y a, je crois, des circonſtances où on pourroit l'avancer.

Une lame rectangulaire ne peut donner un priſme tétragone tronqué ſur ſes angles, ni aucune face triangulaire. La troncature formeroit toujours un angle *a* rentrant (fig. 9).

La lame rhomboïdale ne peut également donner un priſme tétragone ou hexagone tronqué net ſur ſes angles, ni préſenter aucune face triangulaire. La troncature formeroit toujours un angle *a* rentrant aigu ou obtus (fig. 10).

Quatre lames triangulaires, au contraire, formant les lames rectangulaires ou rhomboïdales, permettront de pareilles troncatures (fig. 11 & 12), & pourront donner les priſmes ſuboctogones & ſubdodécaèdres.

Par conſéquent, lorſqu'un criſtal préſentera des petites faces triangulaires, ou un priſme tétragone ou hexagone, tronqué ſur ſes angles, & devenant *ſuboctogone* ou *ſubdodécaèdre*, on

pourra ſuppoſer qu'il eſt compoſé de lames triangulaires.

Le diamant eſt ſouvent tronqué ſur ſes angles. J'ai fait voir qu'il étoit compoſé de lames triangulaires.

Il en eſt de même du rubis.

La pyrite affecte la forme cubique, octaèdre & icoſaèdre ; mais on en trouve auſſi qui ſont de vrais tétraèdres ; l'icoſaèdre d'ailleurs ayant 20 faces triangulaires, eſt compoſé de 20 tétraèdres. Ses élémens ſont donc la lame triangulaire.

Le cobalt minéraliſé par le ſoufre criſtalliſe également en cube & en icoſaèdre. Ses élémens ſont donc la lame triangulaire.

Le cuivre jaune, le falhertz, l'arſenic, le cinabre, la blende, &c. criſtalliſent en tétraèdres. L'élément de leur criſtalliſation eſt donc la lame triangulaire.

Enfin preſque tous les métaux paroiſſent criſtalliſer en tétraèdres, en cubes & octaèdres. Mais ces cubes & octaèdres peuvent être tronqués ; ainſi leurs élémens de criſtalliſation eſt la lame triangulaire.

Pluſieurs ſubſtances qui criſtalliſent en octaèdres, ſoit que les pyramides ſoient ou ne ſoient pas ſéparées par un priſme tétragone, ſont tronquées ſur les arètes de l'octaèdre &

du priſme lorſqu'il y en a un. On doit donc encore les ſuppoſer compoſées de lames triangulaires, telles ſont les topazes, bérils, chryſobérils, feld-ſpath, fluors, ſpath calcaire, gypſe, ſpath peſant, ſpath boracique, zéolithe, ſpath tunſtique, le ſoufre, la rubine d'arſenic, l'argent vitreux, le cuivre vitreux, l'azur, la galène, le plomb jaune, le plomb blanc, les criſtaux d'étain, les vitriols, les nitres, &c.

Les ſubſtances dont la criſtalliſation eſt le dodécaèdre à plans rhombes, ſoit avec le priſme hexaèdre ou ſans priſmes, ou ſoit que le priſme ſoit droit & ſans pyramides, ſont également tronquées ſur les angles. Ainſi les lames rhomboïdales dont elles paroiſſent compoſées le ſont déjà de lames triangulaires. Telles ſont les grenats, les hyacinthes, les tourmalines (1), l'éméraude, la chryſolite, l'apatit, &c.

Lames rhomboïdales.

Il eſt cependant des corps criſtalliſés où rien n'indique que la lame rhomboïdale ſoit compoſée de lames triangulaires. Ce ſont ceux où il n'y a point de troncature. Tels ſont le mica (j'ai un criſtal de mica hexaèdre où on ap-

(1) J'ai une tourmaline dont le priſme eſt triangulaire, qui par conſéquent indique qu'elle eſt compoſée de lames triangulaires.

perçoit très-distinctement les trois lames rhomboïdales qui le composent), le cristal de quartz, le corrindon (spath adamantin), la staurolite (pierre de croix), l'aigue-marine, le jargon, &c. & peut-être le saphir.

Rien n'indique dans ces cristaux que leurs lames rhomboïdales soient composées de lames triangulaires; il se peut cependant qu'elles le soient.

Lames rectangulaires.

Les sels marins sont peut-être les seules substances cristallisées où rien ne prouve que la lame rectangulaire soit composée de lames triangulaires; tels sont le sel marin commun, celui de Silvius ou sel marin de potasse, l'argent corné ou sel marin d'argent, &c. &c.

Je vais réunir ici tous ces apperçus sous forme de table.

TABLE DES LAMES QU'ON PEUT SUPPOSER COMME PARTIE CONSTITUANT LES DIFFÉRENS CRISTAUX.

LAMES TRIANGULAIRES.

Diamant.
Rubis.
Topaze.
Bérils.

Chrysobérils.

Chryſobérils.
Chryſolite.
Emeraude.
Grenats.
Hyacinthe.
Tourmaline.
Apatit.
Feld-ſpath.
Fluor.
Spath barytique ou peſant.
Spath boracique.
Spath calcaire.
Gypſe.
Zéolithe.
Soufre.
Tous les régules métalliques.
Rubine d'arſenic.
Cobalt ſulfureux.
Antimoine ſulfureux.
Galène.
Plomb jaune.
Plomb blanc.
Plomb phoſphorique.
Criſtaux d'étain.
Cuivre jaune.
Falherts.
Cuivre vitreux.
Azur.

Pyrite.
Fer octaèdre.
Argent rouge.
Argent vitreux.
Vitriols.
Nitres.

LAMES RHOMBOIDALES.

Jargon.
Aigue-marine.
Mica.
Criſtal de quartz.
Corrindom (ſpath adamantin).
Staurolite (pierre de croix).
Saphir.

LAMES RECTANGULAIRES.

Argent corné.
Sel marin de natron.
Sel marin de potaſſe.

§. CCCVII.

On a demandé ſi tous les criſtaux étoient composés de criſtaux ſimilaires, ce qui ſeroit les homéomeries d'Anaxagore. Tout criſtal de ſel marin ſeroit composé de petits cubes; tout ſpath d'Iſlande ſeroit composé de petits rhombes, &c.

Il eſt d'abord certain que ceci ne regarde tout au plus que la forme primitive, ou le criſtal premier de chaque ſubſtance. Ainſi, par exemple, les ſpaths calcaires à priſme hexaèdre, pyramidal, lenticulaire, &c. &c. ne ſauroient être compoſés d'autres portions hexaèdres, lenticulaires, pyramidales, &c. mais le ſont de différens rhombes.

On avoit ſuppoſé le criſtal de roche compoſé d'autres criſtaux de roche. Cette idée ne peut ſe ſoutenir. Les ſtries qu'on obſerve ſur ce criſtal indiquent qu'il eſt compoſé de lames triangulaires, ou de trois rhomboïdales poſées ſur le même plan, leſquelles éprouvent une *retraite* pour former les pyramides.

La queſtion ſe réduit donc à ſavoir de quelle manière les trois premières lames élémentaires de toute criſtalliſation, la triangulaire, la rectangulaire, la rhomboïdale, ſont en dernière analyſe compoſées. Prenons pour exemple le ſel marin cubique.

Le plus petit cube poſſible de ſel marin eſt-il compoſé de la plus petite portion d'acide ſaturée par ſa baſe, d'une ſeule partie de ſel marin? Ou l'eſt-il de pluſieurs parties de ſel marin?

Les plus petits criſtaux, les derniers criſtaux d'eau, de ſoufre, d'un métal, &c. ſont-ils com-

posés d'une seule partie d'eau, d'une seule partie de soufre, d'une seule portion de métal?

La question seroit difficile à résoudre, peut-être même la solution nous en est impossible.

§. CCCVIII.

On a supposé qu'il falloit qu'un cristal régulier eût toujours le même noyau. Quoique cela soit vraisemblablement toujours, lorsque le cristal est homogène, c'est-à-dire fait dans une liqueur homogène; cependant cela peut être autrement. Un cube d'alun, par exemple, placé dans la liqueur qui donne l'alun octaèdre, s'accroîtra & deviendra octaèdre : réciproquement l'alun octaèdre placé dans la liqueur qui donne l'alun cubique, s'accroîtra & deviendra cubique.

Ainsi la force d'affinité agissant continuellement, ramène toujours chaque corps dissous à sa forme particulière, quel qu'en soit le *noyau.*

§. CCCIX.

Comment cette force d'affinité peut-elle produire des formes aussi variées & aussi régulières, seulement avec trois espèces de lames primitives? Comment son action paroît-elle modifiée dans la formation des macles?

C'est là le secret de la nature qui nous échappe

encore. Il nous suffit dans ce moment de savoir que le fait est constant. Il est produit par la loi des affinités, des attractions électives, &c. Voilà tout ce que nous savons.

§. CCCX.

On a encore demandé si la cause de la cristallisation dépendoit toujours d'un principe salin ?

La question est résolue pour la négative.

Tout corps qui passe d'un état liquide à un état solide avec les circonstances nécessaires, ou en d'autres termes, tout corps qui est dans un état de dissolution, & qui devient concret, affecte une figure régulière, c'est-à-dire qu'il cristallise.

Cette dissolution peut être faite,

1°. Par le feu qui tient les corps à l'état de vapeurs. Le cinabre, le soufre, les fleurs d'antimoine, &c. &c. cristallisent de cette manière.

2°. Par le feu qui tient les corps à l'état de liquidité. Le soufre, les métaux fondus, &c. &c. cristallisent. L'eau elle-même, en se congelant, affecte une forme régulière.

3°. Par l'eau liquide. C'est-là le grand agent de la nature pour la cristallisation des sels, des pierres, &c. &c.

4°. Par les huiles. Le soufre dissous par l'huile cristallise.

5°. Par l'esprit-de-vin.

6°. Par l'éther. Les cristaux d'hierne se forment dans l'éther.

7°. Par les acides. Tous les sels neutres, &c. la plus grande partie des pierres.

8°. Par les alkalis. Les solutions alkalines de plusieurs métaux cristallisent.

9°. Par le mercure. Les amalgames cristallisent.

10°. Les huiles, tels que le camphre, les corps muqueux, tels que le sucre, cristallisent également.

Il faut noter que tous ces corps ne sont liquides que par le feu, qui en dernière analyse doit être regardé comme la cause de toute cristallisation, & pour mieux dire, de toute action dans la nature.

Tous les corps qui de l'état liquide passent à l'état solide avec les conditions nécessaires, cristallisent donc (1).

Or, plusieurs de ces substances cristallisées ne sauroient être mises au nombre des sels, par exemple, l'eau.

---

(1) On sait que je regarde la génération des animaux & des végétaux comme une véritable cristallisation.

§. CCCXI.

On peut encore faire une autre question : Faut-il qu'un corps soit dans un véritable état de dissolution pour pouvoir cristalliser ?

Tous les Chimistes l'avoient pensé ; & c'est mon opinion.

Bergman a un avis différent. « Ce ne sont » pas seulement les matières qui se dissolvent » réellement dans l'eau, qui y prennent des » formes déterminées : ce sont encore, si je » ne me trompe, celles qui y sont mêlées » dans un degré suffisant d'atténuation.... La » plupart des terres que l'on trouve dans le » règne minéral sous une forme régulière & » symmétrique ont été vraisemblablement réu- » nies de cette manière ».

Bergman entend vraisemblablement par *atténuation*, une espèce de dissolution.

§. CCCXII.

Passons des caractères extérieurs des minéraux à leurs principes intérieurs ou constituans.

Ceux du soufre, du phosphore, des substances métalliques, &c. sont peu connus.

Plusieurs Chimistes les regardent comme des êtres simples.

Je pense que ces substances sont des acides

neutralisés par un principe inflammable. Ils seroient par conséquent composés, suivant moi, comme tous les acides, de différens airs, air pur, air inflammable, air phlogistiqué, d'eau, de feu, &c. &c.

Les alkalis sont composés de principes analogues à ceux des acides, comme l'indique l'analyse de l'alkali ammoniacal ou volatil.

La nature des terres principales, la calcaire, la magnésienne, la pesante, l'argilleuse & la quartzeuse, est également inconnue.

Elles paroissent pouvoir être toutes produites par la force de la végétation & de l'animalisation. Ainsi je ne serois point éloigné de les regarder comme formées de principes analogues à ceux des alkalis ou des acides. Ceci me paroît même si conforme aux analogies, que je n'ai aucun doute à cet égard.

Quant à la terre quartzeuse, j'avois toujours soutenu qu'elle contenoit quelque substance, qui, par la chaleur, étoit réduite à l'état aériforme. « Il est vraisemblable (disois-je, *Journal de Physique, janvier, pag.* 13, *an.* 1789) » que le quartz ne cristallise que par un acide » qui nous est inconnu. Lorsqu'on fond le quartz » avec les alkalis, il y a une effervescence très- » vive au moment de la fusion. Ce dégage- » ment de fluide aériforme ne paroît pas pou-

» voir venir uniquement de l'alkali qui à ce » degré de feu a dû perdre une grande partie » de son air fixe ».

M. de Dolomieu vient de recueillir cet air dans de belles expériences qu'il a publiées, *Journal de Physique, cahier d'avril* 1792, & a trouvé qu'il étoit principalement composé d'air inflammable & d'air phlogistiqué. Il distingue en conséquence la terre quartzeuse pure & dépouillée de ces airs, de la terre quartzeuse aérée, comme on distingue la terre calcaire caustique, ou chaux, de la terre calcaire aérée, du spath calcaire (1). Cette terre quartzeuse pure se trouve dans les gemmes & plusieurs autres pierres, suivant lui.

Quant aux nouvelles terres du jargon & du corrindon (spath adamantin), dont a parlé

---

(1) J'avois déjà fait cette distinction, p. 314, tome I de cet ouvrage, qui est imprimé & non publié, avant que M. de Dolomieu eût commencé son beau travail. Je disois, ligne 24,

« La substance communément appelée terre quartzeuse, terre siliceuse, est-elle une terre particulière ?

» Ou n'est-elle pas plutôt une combinaison d'une terre » avec une autre substance que nous n'avons encore pu en » séparer ? Le quartz le plus pur peut-il être regardé » comme ne contenant que de la terre quartzeuse cristallisée ? c'est ce que je ne pense pas ».

M. Klaproth, il faut attendre de nouvelles expériences, parce qu'elles ne sont peut-être que des terres composées.

Mais abandonnons ces théories & revenons aux faits.

§. CCCXIII.

Toutes les pierres, de quelque nature qu'elles soient, sont composées des cinq terres principales auxquelles il faudra ajouter la ferrugineuse, qui se retrouve dans presque tous les minéraux; ces terres sont,

1°. La calcaire.
2°. La magnésienne.
3°. La barytique, ou pesante.
4°. L'argilleuse.
5°. La quartzeuse non aérée, ou caustique.
6°. La ferrugineuse.

Ces six terres sont combinées avec différens acides qui sont,

1°. L'acide aérien, ou air fixe.
2°. L'acide vitriolique.
3°. L'acide phosphorique.
4°. L'acide marin.
5°. L'acide nitreux.
6°. L'acide boracique.
7°. L'acide fluorique.
8°. L'acide quartzeux.

9°. L'acide tungſtique.

10°. L'acide molybdique.

Peut-être beaucoup d'autres acides métalliques.

Chacune de ces terres combinée avec un de ces acides forme un ſel qui criſtalliſe régulièrement ou confuſément, c'eſt-à-dire, une pierre particulière criſtalliſée régulièrement ou confuſément.

§. CCCXIV.

Mais ces terres peuvent ſe ſervir mutuellement de diſſolvans, pourvu qu'elles ſoient dans un état de diſſolution.

C'eſt le ſentiment de Schéele, Bergman, &c. comme nous l'avons vu, §. CIII, ſentiment que j'ai également adopté.

La terre calcaïre, la magnéſie, la terre peſante, à l'état de cauſticité, ſont ſolubles dans l'eau, & peuvent contracter adhérence avec le quartz & d'autres corps.

Le fer eſt également ſoluble dans l'eau par le moyen des airs qu'elle contient, & peut dans cet état contracter une union forte avec les autres corps.

L'argile n'eſt peut-être pas ſoluble dans l'eau ; mais elle peut s'y ſoutenir par ſa grande diviſion, & peut-être l'argile eſt-elle une terre

composée, qui est soluble dans son état purement terreux.

La terre quartzeuse ordinaire ne peut plus être regardée comme le quartz pur; mais ce sera le quartz moins les airs qu'on en retire; elle a été soluble, dans cet état terreux, & a contracté différentes combinaisons; combinée à l'état de quartz, elle forme un sel insoluble.

M. de Dolomieu a étendu en quelque façon le nombre des terres simples; il a fait voir que telle combinaison de deux terres peut ensuite jouer le rôle d'une terre simple; par exemple, la combinaison de la terre quartzeuse & de la terre argilleuse forme une terre composée siliceuse, laquelle joue le rôle de terre simple dans beaucoup de circonstances.

La terre talqueuse est aussi, suivant ce savant Naturaliste, une terre composée qui joue le rôle de terre simple. Ses principes sont la terre magnésienne & la terre quartzeuse.

Peut-être y a-t-il beaucoup d'autres terres composées semblables, & que la terre corrindonième & la terre circonième ne sont que de semblables compositions; cela est très-vraisemblable.

Mettra-t-on au nombre des sels ces dernières pierres, qui ne sont composées que de différentes terres, qui se servent mutuellement de

dissolvans? C'est une question fort peu importante, & qui dépendra de l'acception qu'on donnera au mot *sl*. Voici ce que j'en ai dit (§. XX). Je pense qu'il faut les mettre au nombre des sels.

§. CCCXV.

Indépendamment de ces terres dissoutes, ou par les acides, ou les unes par les autres, elles peuvent encore se trouver faire partie des pierres, sans être dissoutes, mais ayant seulement été enveloppées lors de la cristallisation pierreuse; ainsi, par exemple, on a des cristaux de roche, des adulaires, &c. contenant beaucoup de chlorite ou stéatite verte, qui certainement leur est étrangère.

Si on analysoit ces cristaux de roche, ces adulaires, &c. on auroit tort d'en conclure que la magnésie en est un des élémens.

On voit que dans les substances où on ne peut distinguer avec la même facilité ces parties étrangères, l'analyse doit souvent induire en erreur, en donnant pour principe telle partie qui ne se trouve qu'accidentellement dans celle qu'on a analysée, sur-tout lorsque ces substances sont opaques.

§. CCCXVI.

La nature des ſubſtances métalliques ne nous eſt pas plus connue que celle des terres premières. Les mêmes analogies qui nous ont fait dire que les terres pouvoient être produites par les forces vitales chez les végétaux & les animaux, portent à croire que les mêmes forces peuvent produire les métaux, qui, par conſéquent ſont bien éloignés d'être des ſubſtances ſimples; mais nous n'avons que ces analogies.

On a demandé ſi les métaux pouvoient ſe convertir les uns dans les autres, ſi du plomb pouvoit devenir de l'argent, par exemple, ou du cuivre, de l'or: c'eſt, comme l'on ſait, l'objet des recherches des Alchimiſtes. Sans dire que la choſe eſt phyſiquement impoſſible, rien ne peut autoriſer à le ſoupçonner.

Toutes nos recherches ſur ces ſubſtances ſe bornent donc à étudier leurs combinaiſons.

Les ſubſtances métalliques, combinées avec d'autres ſubſtances, forment ce que nous avons appelé *minerais* ou *mines*.

Toute ſubſtance qui peut ſe combiner avec un métal & lui fait perdre ſes qualités propres, doit s'appeler *minéraliſateur*.

Nous avons vu qu'il y en a un grand nombre.

1°. *Le ſoufre*. Les pyrites, galènes, &c.

2°. *Le foie de soufre.* Blende.

3°. *L'acide vitriolique.* Les différens vitriols métalliques.

4°. *L'arsenic.* Le mispickel, l'argent arsenical, &c.

5°. *L'acide arsenical.* Chaux rouge de cobalt, &c.

6°. *Le phosphore.* Sel phosphorique.

7°. *L'acide phosphorique.* Mine de plomb verte, noire, sidérite, &c.

8°. *L'air inflammable phosphorique.* Mine de plomb.

9°. *L'acide tunstique.* Wolfram.

10°. *L'acide molybdique.* Plomb jaune.

11°. *L'acide marin.* Argent, mercure cornés.

12°. *Acide aérien.* Plomb blanc, malachite, &c.

13°. *L'air pur.* Manganèse, plomb rouge, &c.

14°. *Matière de la chaleur.* Cristaux d'étain, fer octaèdre, &c.

15°. *Plombagine.* Eisenman, &c.

16°. *Plusieurs terres.* Dans les pyrites, &c.

17°. *Les métaux.* Amalgames & différens alliages, qui privent chaque métal de ses qualités.

18°. *Acide fluorique.* Blende.

19°. *Les bitumes.* Mine de cuivre, de mercure, &c.

Nous pouvons ajouter à ces minéralisateurs,

20°. *L'eau.* Dans les calamines.

21°. *Air inflammable.* Des métaux exposés à l'air inflammable noircissent.

22°. *Air inflammable sulfureux.* Blendes.

23°. *Air phlogistiqué.* Chaux métalliques.

24°. *Alkalis.* Sels métalliques alkalins.

Nous trouverons aussi vraisemblablement l'acide boracique minéralisateur, & peut-être beaucoup d'autres substances.

§. CCCXVII.

Méthode naturelle de classer les minéraux.

Les Minéralogistes ont été obligés de faire comme les zoologistes & les botanistes, établir des divisions méthodiques pour connoître les substances minérales.

Toute bonne méthode minéralogique doit être fondée sur l'analyse, comme l'a prouvé Cronstedt; nous n'aurons de véritable système minéralogique que lorsque l'analyse de tous les minéraux aura été bien faite.

C'est d'après les analyses connues que j'établis la méthode que je propose ici. Si quelque substance a été mal analysée, on la rétablira dans son ordre naturel lorsqu'on la connoîtra mieux.

CLASSES

CLASSES.

I. AIRS.
II. EAUX.
III. { SOUFRE.
PHOSPHORE.
IV. SUBSTANCES MÉTALLIQUES.
V. ACIDES.
VI. ALKALIS.
VII. TERRES.
VIII. SELS NEUTRES { MÉTALLIQUES.
ALKALINS.
TERREUX ou pierres.
IX. FOSSILES.

On devroit peut-être faire entrer dans cette méthode,

1°. La lumière, qui eſt combinée dans pluſieurs corps minéraux, peut-être dans tous.

2°. Le fluide électrique répandu dans tout le globe, & vraiſemblablement dans l'univers.

3°. Le fluide magnétique qui paroît propre au globe de la terre.

4°. Le principe inflammable qui ſe trouve dans les bitumes, le ſoufre, le phoſphore, les métaux, &c.

5°. La matière de la chaleur qui eſt un des minéraliſateurs.

I. CLASSE.

Airs.
- Air pur.
- Air phlogiſtiqué.
- Air inflammable.
- Air inflammable ſulfureux ou hépatique.
- Air inflammable phoſphorique.
- Air acide ou acide aérien.
- Air atmoſphérique.

II. CLASSE.

Eaux.
- Eau pluviale.
- Eau des fleuves.
- Eau de la mer & lacs ſalés.
- Eaux aérées chargées d'acide aérien.
- Eaux ſulfureuſes ou hépatiques.
- Eaux des fontaines brûlantes.

III. CLASSE.

Soufre.
- Soufre.
- Phoſphore.

IV. CLASSE.

SUBSTANCES MÉTALLIQUES.
- **Or.**
  - natif.
  - pyrite aurifère.
  - or & antimoine.
- **Argent.**
  - natif.
  - vitreux.
  - rouge.
  - corné.
  - gris.
  - en plume.

SUBSTANCES MÉTALLIQUES.	PLATINE.	platine & fer.
	MERCURE.	natif.
		cinabre.
		corné.
		chaux rouge.
	CUIVRE.	natif.
		chaux rouge.
		chaux verte.
		chaux bleue.
		jaune.
		piriteux.
		vitreux.
	FER.	natif.
		noir attirable.
		aimant.
		émeril.
		ſpéculaire.
		plombagine.
		pyrite ſulfureuſe.
		pyrite arſenicale.
		ſydérite.
		limoneux.
		ochres.
	PLOMB.	natif.
		galène.
		rouge.
		blanc.
		verd.
		noir.
		rougeâtre.
		jaune.
		chaux.

SUBSTANCES MÉTALLIQUES.	ETAIN.	natif.
		chaux d'étain.
		étain ſulfureux.
	ZINC.	natif.
		blende.
		zinc aéré.
		calamine.
	ANTIMOINE.	natif.
		ſulfureux.
		corné.
		en plumes.
	BISMUTH.	natif.
	ARSENIC.	natif.
		blanc.
		orpiment.
		réalgar.
		rubine.
	COBALT.	natif.
		ſulfureux.
		ſulfureux & arſenical.
		chaux roſe.
		chaux noire.
	NICKEL.	& fer.
		kupfer-nickel.
	MANGANÈSE.	chaux de manganèſe.
	TUNSTENE.	blanc.
		wolfram.

SUBSTANCES MÉTALLIQUES.

- MOLYBDENE. sulfureux.
- URANITE.
  - sulfureuse, ou pech-uranite.
  - chaux jaune.
  - chaux verte.
- MENAKANITE. chaux noire.
- BARYTE ou TERRE PESANTE. chaux.

V. CLASSE.

ACIDES.

- Acide aérien.
- Acide vitriolique.
- Acide phosphorique.
- Acide nitreux.
- Acide marin.
- Acide boracique.
- Acide fluorique.
- Acide quartzeux.
- Acide arsenical.
- Acide tunstique.
- Acide molybdique.

VI. CLASSE.

ALKALIS.

- Alkali fixe végétal, potasse.
- Alkali fixe minéral, natron.
- Alkali ammoniacal volatil.

VII. CLASSE.

TERRES.
- Chaux, terre calcaire caustique.
- Magnésie.
- Terre barytique ou pesante.
- Terre argilleuse.
- Terre quartzeuse caustique.
- Terre circoniène.
- Terre corrindoniène.

VIII. CLASSE.

SELS NEUTRES.

- **Métalliques.**
  - Sel aéré de plomb, &c.
  - Vitriol de fer, &c.
  - Sel marin d'argent, &c.
  - Sel arsenical de cobalt, &c.
  - Sel phosphorique de plomb, &c
  - Sel fluorique de zinc, &c.
  - Sel tunstique de fer, &c.
  - Sel molybdique de plomb, &c.
- **Alkalins.**
  - Sel marin.
  - Vitriol de natron.
  - Sel ammoniacal.
  - &c. &c. &c.
- **Pierres.**
  - Pierre circoniène.
  - Pierre corrindoniène.
  - Pierres siliceuses.
  - Pierres magnésiennes.
  - Pierres argilleuses.
  - Pierres calcaires.
  - Pierres barytiques ou pesantes.
  - Pierres volcaniques.

- **PIERRE CIRCONIENE.**
  - Jargon.
- **PIERRE CORRINDONIENE.**
  - Corrindon, ſpath adamantin.
- **PIERRES SILICEUSES.**
  - **PIERRES QUARTZEUSES.**
    - Criſtal de quartz.
    - Quartz.
    - Grès.
    - Silex.
    - Agathe.
    - Calcédoine.
    - Cacholong.
    - Hydrophane.
    - Opale.
    - Pechſtein.
    - Chryſopraſe.
    - Praſe.
    - Jaſpe.
    - Zinople.
    - Petroſilex.
    - Lazulite.
    - Zéolite.
    - Feld-ſpath.
      - opaque.
      - adulaire.
      - adulaire maclé, ou ſchorl blanc.

PIERRES SILICEUSES.

- **GEMMES.**
  - Diamant.
  - Saphir.
  - Rubis.
  - Emeraude
  - Aigue marine.
  - Chryſolite.
  - Topaze.
  - Chryſobéril.
  - Béril.
  - Hyacinthe.
  - Hyacinthine.
  - Andréaſbergolite.
  - Olivin.
  - Grenat.
    - Grenat.
    - Granatenart.
    - Staurolite, ou pierre de croix.
- **SCHORLS.**
  - Péridot.
  - Tourmaline électrique.
  - non électrique.
  - Yanolite, ſchorl violet.
  - Thallite, ſchorl vert tranſparent du Dauphiné.
  - Leucolite, ſchorl blanchâtre.
  - Volcanite, ſchorls des volcans.

PIERRES MAGNÉSIENNES.		Trémolite.
		Cyanite, ou ſchorl bleu.
		Mica.
		Hornblende, ſchorl lamelleux.
		Cornéène.
		Trap.
		Jade.
		Serpentine.
		Ollaire.
		Aſbeſtoïde, ſchorl fibreux.
		Aſbeſte.
		Stéatite.
		Talc.
		Talcite.
PIERRES ARGILLEUSES.		Schiſtes magnéſiens, micacés.
		ſiliceux.
		martiaux.
		argilleux.
		calcaires.
PIERRES CALCAIRES.	ACIDE AÉRIEN.	Marbre.
		Spath calcaire.
		Albâtre.
		Craie.
	ACIDE VITRIOLIQUE.	Gypſe.
		Albâtre gypſeux.
	ACIDE PHOSPHORIQUE.	Apatit criſtalliſé.
		Apatit non criſtalliſé.
	ACIDE BORACIQUE.	Spath boracique.

PIERRES CALCAIRES.	ACIDE FLUORIQUE.	Spath fluor.
	ACIDE TUNSTIQUE.	Spath tunſtique.
PIERRES BARITIQUES OU PESANTES.	ACIDE VITRIOLIQUE.	Spath barytique vitriolique, ou ſpath peſant vitriolique.
	ACIDE AÉRIEN.	Spath barytique aéré, ou ſpath peſant aéré.
PIERRES COMPOSÉES CRISTALLISÉES.		Granit. Gneis.
PIERRES COMPOSÉES EMPATÉES CRISTALLISÉES.	SILICEUSES.	Porphyres. Porphyroïdes. Amygdaloïdes ſiliceuſes.
	MAGNÉSIENNES.	Amygdaloïdes magnéſiennes.
	ARGILLEUSES.	Amygdaloïdes argilleuſes.
	CALCAIRES.	Amydaloïdes calcaires.
	BARYTIQUES, OU PESANTES.	Amygdaloïdes barytiques ou peſantes.

PIERRES COMPOSÉES EMPATÉES NON CRISTALLISÉES	SILICEUSES.	Poudings.
	MAGNÉSIENNES.	Brèches magnésiennes.
	ARGILLEUSES.	Brèches argilleuses.
	CALCAIRES.	Brèches calcaires.
	BARYTIQUES OU PESANTES.	Brèches barytiques ou pesantes.
PIERRES VOLCANIQUES.	SIMPLES.	Laves compactes, cristallisées, basaltes : non cristallisées, laves pesantes.
		Laves poreuses.
		Rapillo.
		Pouzzolane.
		Ponce.
		Verre.
PIERRES VOLCANIQUES.	PIERRES VOLCANIQUES EMPATÉES, CRISTALLISÉES.	Porphyroïdes volcaniques. Laves avec feld-spath.
		Amigdaloïdes volcaniques. Laves avec schorl. zéolithe. hyacinthe. hyacinthine. grenat. spath calcaire &c. &c.
	PIERRES VOLCANIQUES EMPATÉES, NON CRISTALLISÉES.	Brèche volcanique.

FOSSILES.	ANIMAUX.	Zoolites.
		Ornitholites.
		Icthyolites.
		Entomolites.
		Vermiculites.
	VÉGÉTAUX.	Humus.
		Succin.
		Pétrole.
		Charbon.
		Tourbe.

Je vais expoſer les motifs ſur leſquels je fonde ma méthode.

1°. Les airs : ils ſont très-abondans dans le règne minéral ; ils forment la première claſſe comme faiſant partie de l'atmoſphère.

Les eaux les ſuivent, comme coulant à la ſurface du globe.

Le ſoufre & le phoſphore viennent naturellement ; pluſieurs eaux en contiennent.

Les ſubſtances métalliques ſont des eſpèces de ſoufre.

Les acides ſont formés d'airs, du ſoufre, du phoſphore, des métaux, &c.

Les alkalis ſuivent les acides & ſont compoſés de différens airs, &c. &c.

Viennent les ſels neutres dont je fais trois grandes diviſions ; ſels neutres métalliques, ſels

neutres alkalins, sels neutres terreux ou pierres.

Enfin la classe des fossiles termine bien le règne minéral, puisque la tourbe contient beaucoup de plantes ; ainsi j'ai lieu de croire que ma méthode rapproche beaucoup de la méthode naturelle, & indique la transition du règne minéral au règne végétal.

Je n'ai point fait de classes de substances inflammables, parce qu'il faudroit y faire entrer des substances absolument différentes, telles que les charbons de terre, la tourbe, avec le soufre, le phosphore & les métaux.

J'ai placé les bitumes & les charbons avec les substances animales & végétales, fossiles, &c. puisque ce sont réellement des débris du règne organique.

J'ai laissé le diamant parmi les gemmes, par les motifs que j'ai exposés en parlant de cette substance ; au reste, s'il étoit un corps combustible comme le soufre, & donnoit un acide, on le mettroit dans la troisième classe.

La plombagine a été placée par plusieurs minéralogistes parmi les mines de fer, & j'ai suivi leur exemple. On pourroit, si l'on aime mieux, la mettre dans la troisième classe, à raison de ce qu'elle donne beaucoup d'acide aérien dans sa combustion.

J'ai fait une claſſe des terres que j'ai placée à la ſuite des alkalis. On trouve rarement ces terres pures ; dans la nature elles ſont preſque toujours combinées ; mais il en eſt de même des acides & des alkalis, & cependant tous les minéralogiſtes en font des claſſes particulières.

Les pierres ſont des eſpèces de ſels neutres formés par les combinaiſons des terres avec les acides, ou de ces mêmes terres entr'elles ; c'eſt pourquoi je les ai placées parmi les ſels neutres.

J'ai diviſé les pierres en autant de genres qu'il y a de terres.

Les genres circonien & corrindonien ne contiennent chacun qu'une ſeule eſpèce.

Dans le genre ſiliceux ſe trouvent toutes les pierres qui ont une grande dureté, & où la terre ſiliceuſe eſt en une certaine quantité, quoique dans quelques-unes la terre argilleuſe prédomine.

Ce genre contient trois grandes ſous-diviſions, les pierres quartzeuſes, les gemmes & les ſchorls.

Les pierres quartzeuſes ſont des combinaiſons de la terre quartzeuſe avec l'acide quartzeux, auxquelles ſont unies en petite quantité de la terre argilleuſe, de la terre calcaire & du fer.

Ces pierres quartzeuſes renferment le quartz, la calcédoine, les agathes, les hydrophanes, opales & ſilex.

Les vrais pechſteins ſuivent naturellement les hydrophanes & les opales.

Il y a d'autres pechſteins, comme celui de Meſnilmontant, qui doivent être renvoyés dans les pierres magnéſiennes.

La praſe ſe rapproche aſſez des pechſteins.

Enſuite viennent les jaſpes qui ont tant de rapports avec les agathes, puis les zinoples & les pétroſilex.

J'ai placé ici le lazulite, qui me paroît avoir beaucoup de rapports avec le pétroſilex.

La zéolithe a aſſez de rapports avec le feld-ſpath tranſparent, l'adulaire.

Le feld-ſpath termine cette claſſe, & ménage le paſſage avec les gemmes; car l'adulaire a beaucoup de rapports avec elles.

La ſeconde diviſion des pierres ſiliceuſes renferme les gemmes, genre aſſez naturel, qui eſt compoſé de terre quartzeuſe cauſtique, terre argilleuſe, terre calcaire, & terre martiale. Bergman y avoit ſoupçonné une terre particulière, qu'il appelle *terre noble*. M. Dolomieu croit que c'eſt la terre quartzeuſe dépouillée de ſon gaz ou à l'état cauſtique.

Les terres argilleuſes, calcaires & martiales s'y trouvent en beaucoup plus grande quantité que dans les pierres quartzeuſes. Toutes ces terres ſe ſervent mutuellement de diſſolvrns, peut-être contiennent-elles auſſi quelques acides.

J'ai mis dans ce genre, avec le grenat, le granatenart ou grenatite, & la ſtaurolite ou pierre de croix, qui a beaucoup de rapports avec la grenatite.

La troiſième diviſion des terres ſiliceuſes renferme les ſchorls proprement dits.

Les ſchorls contiennent de la terre quartzeuſe, de la terre argilleuſe, de la terre calcaire & de la terre martiale; mais ces trois dernières y ſont en beaucoup plus grande quantité que dans les gemmes. Toutes ces terres ſe ſervent mutuellement de diſſolvans; au moins on n'a encore pu y découvrir d'acide.

Quelques pierres de ce genre contiennent déjà une petite quantité de magnéſie, elles font le paſſage avec les pierres magnéſiennes. J'ai même reporté à la claſſe des pierres magnéſiennes pluſieurs ſubſtances qu'on avoit placées parmi les ſchorls.

Il n'y a pas de genre auſſi confus, parce qu'on a mis dans les ſchorls un grand nombre de ſubſtances qui n'étoient pas connues. Voici ma manière de les claſſer. J'ai auſſi changé quelques noms, pour y en ſubſtituer qui me paroiſſent plus appropriés.

Péridot.

Tourmalines électriques, qui renferment la tourmaline ou émeraude du Bréſil, celle de

Ceylan,

Ceylan, d'Eſpagne, du Tyrol, des Alpes, le ſchorl de Madagaſcar, &c. &c. pluſieurs ſchorls qui ſe trouvent dans les granits. J'ai un granit composé de quartz & d'un ſchorl noir en petits grains qui eſt pyro-électrique, comme la vraie tourmaline.

Tourmaline non-électrique. Dans cette claſſe je renferme tous les ſchorls des granits qui ne ſont pas électriques, ſoit qu'ils ſoient noirs, rouges, &c. ainſi j'y place ce que j'ai appelé, en parlant des ſchorls, *ſchorls des granits*, *ſchorls rouges tranſparens ou opaques*, *ſchorls rouges tricotés*, &c. On ne peut les diſtinguer des tourmalines électriques que par l'expérience.

Yanolite. Schorl violet.

Thallite. Schorl vert tranſparent de Marone en Dauphiné.

Leucolite. Ce que j'ai appelé ſchorl blanchâtre d'auprès de Mauleon.

Volcanite. Schorls des volcans; ils ſont bien diſtincts des autres.

Le genre des pierres magnéſiennes ſuit celui-ci d'autant plus naturellement que j'y ai porté pluſieurs ſubſtances qu'on avoit placées parmi les ſchorls, telles que

Les trémolites.

Les cyanites.

Le mica vient ensuite.

Les horn-blendes, ou schorls lamelleux.

Les cornéenes, ou pierres de corne.

Le trapp.

Le jade, qui doit être placé dans les pierres magnésiennes.

La serpentine.

Les ollaires.

La lersolite, espèce d'ollaire.

Les asbestoïdes, ou schorls fibreux, qui ont tant de rapport avec l'asbeste.

L'asbeste, l'amianthe.

La stéatite, pierre de lard, &c.

Le talc, le talcite.

Les pierres magnésiennes contiennent la magnésie, la terre argilleuse, la terre calcaire, la terre quartzeuse & la terre martiale, qui se servent de dissolvant mutuellement, car on n'en a point encore retiré d'acides.

Quoique la magnésie ne prédomine pas toujours dans ces pierres, elle leur donne cependant un caractère particulier, ce doux ou gras au toucher, qui caractérise ce genre.

Le genre des pierres argilleuses est borné aux schistes; il suit le talc & talcite qui sont déjà feuilletés comme les schistes. Il y a des talcs très-argilleux qui rentrent déjà dans la classe des schistes. Ce sont les schistes magnésiens, micacés.

Suivent les ſchiſtes ſiliceux.

Les ſchiſtes martiaux.

Les ſchiſtes purs.

Les ſchiſtes calcaires.

Le genre des ſchiſtes indépendamment de la terre argilleuſe, contient beaucoup de terre ſiliceuſe & de terre martiale. Quelques-uns contiennent de la terre calcaire & d'autres de la magnéſie.

Ces terres ſe ſervent mutuellement de diſſolvant.

On n'a encore pu en retirer d'acide, excepté quelquefois l'acide aérien qui ſe trouve dans la terre calcaire, la magnéſie & la terre martiale.

Viennent enſuite les ſels neutres calcaires, ou pierres compoſées de terre calcaire combinée avec un acide quelconque.

La terre calcaire combinée avec l'acide aérien, donne les pierres calcaires proprement dites.

Combinée avec l'acide vitriolique, elle donne les gypſes.

Combinée avec l'acide phoſphorique, elle donne les apatits.

Combinée avec l'acide boracique, elle donne le ſpath boracique.

Combinée avec l'acide fluorique, elle donne le ſpath fluor.

Combinée avec l'acide tunſtique, elle donne le ſpath tunſtique.

Le genre des pierres barytiques ou pesantes se réduit à deux jusqu'ici.

La terre barytique ou pesante combinée avec l'acide vitriolique, donne le spath barytique, ou pesant vitriolique.

Combinée avec l'acide aérien, elle donne le spath barytique, ou pesant aéré.

Sans doute, on trouvera cette terre combinée avec d'autres acides.

J'ai fait trois grandes divisions des pierres composées.

Les pierres composées cristallisées renferment les granits & kneiss.

Les pierres composées empâtées cristallisées renferment les porphyres, porphyroïdes & amigdaloïdes.

Les pierres composées empâtées non cristallisées, ou agglutinées, renferment les poudings & les brêches.

Quant aux pierres volcaniques, plusieurs minéralogistes les ont classées avec les autres pierres : d'autres, tels que Cronstedt, les ont rangées dans un appendix particulier. J'ai suivi cette méthode.

L'action du feu sans le concours de l'air n'altère pas un grand nombre de substances : ainsi le soufre, le phosphore, les métaux, &c. fondus sans accès de l'air, ne sont nullement altérés.

Mais les pierres le ſont ſingulièrement par le feu. L'union, la combinaiſon de leurs principes eſt changée, & la pierre eſt entièrement dénaturée. C'eſt pourquoi j'ai fait, comme Cronſtedt, un appendix particulier des pierres volcaniques, en conſervant les mêmes diviſions que dans les autres genres, en pierres ſimples & pierres compoſées.

L'aggrégation de ces pierres eſt due à leur diſſolution par le feu ou fuſion, au lieu que les autres pierres ont été diſſoutes par l'eau.

La dernière claſſe renferme les foſſiles.

Ils ſe préſentent ſous deux formes abſolument différentes ;

Ou abſolument *pétrifiés* & ne contenant plus de parties inflammables ;

Ou conſervés en partie & contenant beaucoup de parties inflammables : tels ſont les bitumes proprement dits.

§. CCCXVII.

SUR LA THÉORIE DE LA TERRE.

Après avoir décrit toutes les ſubſtances minérales, je crois devoir ajouter quelques réflexions ſur les cauſes qui ont primitivement

organisé le globe, sur celles qui y ont produit ensuite les changemens, que nous ne pouvons méconnoître s'être opérés postérieurement, & enfin sur celles que nous voyons opérer encore tous les jours de nouveaux changemens.

Je distinguerai ce qui me paroît certain de ce qui me paroît hypothétique.

1°. Dans l'origine des choses, les différens élémens de la matière disséminés dans l'espace, se sont réunis par affinité çà & là, pour former les différens globes, les soleils, les planètes, les comètes; c'est ce que j'ai appelé la *cristallisation générale de la matière*.

2°. Cette réunion n'a pu se faire qu'autant qu'ils jouissoient d'une liquidité qui leur permit de céder à leur force propre, & de se combiner suivant les loix des affinités. Cette liquidité suppose un degré de chaleur quelconque existant dans ces élémens; quelle que soit la cause de cette chaleur, l'eau étoit un des principaux agens de ces phénomènes.

3°. Les élémens fluides qui composoient le globe de la terre, obéissant à leur impulsion, ont contracté un mouvement de rotation sur eux-mêmes (1). Ce mouvement, combiné avec

(1) Supposons deux hémisphères animés de forces inégales, & venant se choquer directement dans la ligne

la loi de la gravité, a établi un certain rapport entre leur force centripète & centrifuge, & la masse totale a pris une figure sphéroïdale.

4°. Toutes les montagnes les plus élevées sont granitiques ; or les granits sont composés de quartz, feld-spath, mica, schorl, &c. qui sont cristallisés (2), ce qui suppose qu'elles ont été formées dans le sein des eaux, & que par conséquent les eaux ont couvert tout le globe & surpassé de beaucoup les plus hautes montagnes. Car ces montagnes dégradées sans cesse par les eaux, les frimats, &c. ont beaucoup perdu de leur hauteur primitive. Il est encore

---

qui passe dans le centre des masses : le globe entier se mouvra dans la direction du plus fort, en ligne droite.

Mais si un de ces hémisphères a plus de masse dans une de ses moitiés, il donnera au globe entier un mouvement giratoire sur lui-même, en même temps que ce globe conservera le premier mouvement en avant, & les forces peuvent être combinées de façon que ce globe entier, en tournant sur lui-même, décrira une ellipse plus ou moins allongée ; c'est ce qui arrive aux globes célestes.

(1) « L'hypothèse de la cristallisation dans un li- » quide sur notre globe, comme cause de la formation » du granit, est le premier trait de lumière sur les » tems passés de notre globe, & vous *l'avez sûrement* » *publié le premier* » (Principes de la philosophie naturelle, édition de 1777), m'écrivoit M. de Luc.

de ces montagnes qui ont plus de 3000 toises au-dessus du niveau de la mer. Il faut donc que les eaux aient diminué au moins de cette quantité ; je dis au moins, parce que ces pics élevés, dégradés sans cesse par les eaux, ont eu certainement une bien plus grande hauteur.

Il est vrai que les plus élevés que nous connoissions, sont volcaniques.

5°. L'analogie nous porte à croire que la même cause qui a fait cristalliser les montagnes granitiques, a agi sur tout le globe. Il s'est formé de grandes masses cristallisées, qui se précipitant les unes sur les autres, se sont grouppées & ont laissé entr'elles des cavernes, des vides, &c. comme nous en trouvons encore en beaucoup d'endroits, & comme nous voyons de pareils vides exister dans de grandes masses de sel cristallisées.

6°. La chaleur totale de la masse de la terre étoit supérieure à celle qu'elle a aujourd'hui, puisqu'elle doit se refroidir comme tous les corps de la nature.

Dans les mers Australes des îles sont aujourd'hui couvertes de glaces qui ne fondent jamais : ces îles sont cristallisées comme les autres continens, ce qui suppose qu'autrefois elles ont été sous une eau liquide.

7°. Cette chaleur du globe aura pu réduire

en vapeurs & volatiliser une portion de l'eau. Ces vapeurs remplirent une partie des cavernes intérieures, l'autre s'éleva au-dessus de sa surface. Mais ces dernières se condensant bientôt par le froid de l'atmosphère à une certaine hauteur, tombèrent sous forme de pluie, &c.

8°. Cette eau extérieure qui couvroit le globe a diminué peu-à-peu.

9°. Par cette diminution des eaux à la surface, les continens vont paroître. Dans cette retraite des eaux, il se formera une grande quantité de lacs qui seront dus à des bassins environnés de tous côtés par des montagnes. Ces lacs diminueront journellement, soit par les atterrissemens qu'y charieront les eaux courantes qui y aboutissent, soit parce que les eaux entameront leurs digues. Il se pourra même, que minant peu-à-peu ces digues par leurs bases, les eaux de certains lacs se débordent avec grands fracas & produisent plusieurs phénomènes locaux plus ou moins considérables. Plusieurs de ces lacs ont ainsi disparu.

10°. C'est à cette époque qu'ont paru les végétaux & les animaux, qui vivent à la surface de la terre.

(*Je suppose* qu'ils ont été produits par une *cristallisation*, ou génération *spontanée* dans des mares d'eaux croupissantes.)

11°. Tous ces êtres organiſés, en périſſant, ont laiſſé leurs dépouilles qui ſe retrouvent par-tout dans le ſein du globe, quadrupèdes, oiſeaux, poiſſons, coquilles, plantes, &c. &c.

12°. On trouve dans toutes les zones tempérées & polaires, les dépouilles d'animaux qui ne vivent aujourd'hui que dans les zones torrides.

Pluſieurs de ces dépouilles ne peuvent appartenir à aucun des animaux connus.

13°. Ces débris d'êtres organiſés ſe rencontrent à des hauteurs conſidérables. On a trouvé des mines de charbon à Santa-Fé de Bogota, à plus de deux mille toiſes au-deſſus du niveau de la mer. On a auſſi vu des coquilles dans les andes & dans d'autres montagnes, à de très-grandes hauteurs.

D'un autre côté, ces mêmes débris ſe trouvent à de grandes profondeurs. Franklin dit être deſcendu à Witheaven, dans des mines de charbon à huit cens braſſes au-deſſous du niveau de la mer. Les volcans ſous-marins ſont vraiſemblablement entretenus par de ſemblables couches de charbon de terre, mêlangées de pyrites.

14°. Les premières maſſes de la ſurface du globe, criſtalliſées avant la formation des êtres organiſés, paroiſſent être les montagnes gra-

nitiques que nous appelons primitives ; elles ne contiennent jamais de débris d'animaux ni de plantes.

Les granits ne me paroissent point être par couches : cependant, plusieurs célèbres Naturalistes, tels que MM. de Saussure, de Luc, Dolomieu, &c. &c. sont d'un avis opposé.

15°. Depuis la première formation de ces masses primitives, il s'en est formé de secondaires, absolument différentes. Celles-ci sont déposées par couches, par bancs, par lits toujours à-peu-près parallèles entr'eux. Mais il y a encore deux espèces de ces montagnes secondaires.

Les unes qui paroissent les plus anciennes, contiennent peu ou même point de débris d'êtres organisés. Il y a beaucoup de gneiss.

Les secondes qu'on appelle couches tertiaires sont plus ou moins remplies de ces mêmes débris.

Ces deux espèces de couches sont de schistes, d'ardoises, de plâtre, de marbres & autres pierres ou terres calcaires.

Plusieurs de ces dépôts paroissent avoir été faits à *différentes époques*. On trouve des débris d'éléphans dans les mines de sel de Pologne. Il faut que les eaux aient d'abord déposé ces sels ; puis retirées, que les éléphans qui ont

vécu dans ces lieux, y aient laissé leurs dépouilles, & que les eaux soient revenues ensuite recouvrir le tout de nouveaux dépôts.

Ces masses secondaires sont formées des débris des montagnes primitives, qui sont continuellement dégradées par les eaux.

16°. Ces nouvelles masses sont cristallisées comme les premières, comme les granits primitifs, & ont suivi comme elles les loix des affinités. J'ai donc eu raison de les appeler *cristallisation*. La *précipitation* est toute différente ; elle ne suppose pas *dissolution* & ne suit pas les loix des affinités. Si on admet *dissolution*, ce sera vraie cristallisation.

La seule différence qu'il y ait entre ces cristallisations, c'est que celle des granits paroît avoir été faite à grande eau, & tranquillement; tandis que celle des couches secondaires est une cristallisation confuse.

Cependant plusieurs célèbres Naturalistes ne pensent pas que ces couches soient cristallisées.

17°. On trouve çà & là des matières déposées par *précipitation*, tels que des pierres roulées, des galets, des sables, &c. comme on l'observe dans les vallées où coulent les grands fleuves, à l'embouchure de ces fleuves, & enfin en quelques endroits sur le rivage de la mer, &c.

On retrouve de ces mêmes galets à des hauteurs assez considérables dans les montagnes, ce qui suppose que dans des tems antérieurs, il y a eu des courans à cette hauteur.

18°. Il y a des fentes dans le sein des montagnes. Celles des montagnes granitiques sont peu considérables & inclinées.

Mais celles des montagnes secondaires sont plus nombreuses & le plus souvent verticales.

Ces fentes sont dues, ou au retrait des matières, ou à ce que les eaux intérieures auront emporté du terrein, & auront fait incliner la masse de la montagne.

On trouve aussi des cavernes dans les montagnes, & sur-tout dans les secondaires.

19°. Les charbons de terre sont dus principalement à des débris de végétaux, auxquels il a pu se joindre accidentellement des parties d'animaux. Ces débris se sont d'abord décomposés & ont été minéralisés. Les eaux les ont ensuite remaniés & déposés comme nous le voyons dans les houillières, par lits, par couches, & en suivant les *loix des affinités*.

Ceci suppose deux époques différentes pour la formation des couches de charbon.

20°. Les mines & les filons métalliques ont aussi été déposés par affinité dans le sein des montagnes. Ceux qu'on trouve dans les gra-

nits primitifs, datent de la première origine. Ces matières se trouvent mêlangées avec les masses pierreuses & terreuses, se sont réunies par la loi des affinités dans le sein des montagnes, & y ont formé les filons.

Les filons qui se trouvent dans les montagnes secondaires, datent de la formation de celles-ci, & y ont été formés comme les précédens.

Enfin, les mines terreuses sont dues à des transports.

Je ne nie pas qu'il ne puisse y avoir eu quelques filons formés par vapeurs, sur-tout auprès des volcans où la chaleur est considérable.

Peut-être y a-t-il eu aussi quelques filons déposés postérieurement par les eaux, dans des fentes. Mais aucun phénomène ne le prouve d'une manière claire; & enfin ce ne peuvent être que des phénomènes locaux.

21°. Il y a une chaleur centrale dans le globe qui, aujourd'hui, à notre latitude, paroît être environ de dix degrés. Cette chaleur centrale a dû être beaucoup plus considérable dans l'origine, puisque des montagnes cristallisées sont aujourd'hui couvertes de glaces qui ne fondent plus.

Mais je ne pense pas qu'elle puisse mainte-

nant beaucoup diminuer, parce que l'action du soleil doit plus lui rendre en été & sous la zone torride, qu'elle ne perd en hiver dans nos climats, dans les zones froides, & sur les hautes montagnes.

La chaleur centrale ne paroît que de dix degrés ; & la chaleur moyenne de la surface de la terre, depuis l'équateur jusqu'à notre latitude, paroît supérieure à dix degrés.

22°. L'origine des fontaines & des sources est due principalement aux eaux pluviales. Mais peut-être y en a-t-il quelques-unes qui sont entretenues par l'évaporation d'eaux intérieures occasionnée par la chaleur centrale, comme l'avoit soupçonné Descartes, principalement auprès des feux souterreins.

23°. On rencontre dans l'intérieur de la terre, des courans d'eaux, dont la majeure partie se rend certainement dans les mers & les lacs. Il se pourroit, cependant, que quelques-uns de ces courans intérieurs se rendissent dans des cavités internes du globe. Les fontaines d'eau douce qu'on rencontre dans la mer, prouvent que quelques-uns de ces courans sont au-dessous du niveau des mers.

24°. Les volcans sont des feux allumés dans le sein des montagnes, toujours assez volontiers auprès des mers.

Il y a un grand nombre de volcans sous-marins, & on a vu souvent sortir du sein des eaux des îles entières ; ce qui suppose qu'il s'est formé des cavités intérieures, où les eaux doivent ensuite se précipiter peu-à-peu.

25°. Ces feux souterreins paroissent être entretenus par des bitumes mêlés de pyrites. Celles-ci, en tombant en efflorescence, se sont enflammées, & ont mis le feu aux bitumes. S'il arrive ensuite quelques filets d'eau dans ces foyers, l'eau est réduite en vapeurs, & cause des commotions, des tremblemens de terre, des éruptions. Ces tremblemens de terre se propagent au loin par les fentes qui existent dans le sein des montagnes.

Les feux souterreins où il n'arrive point d'eau, brûlent tranquillement. Nous connoissons plusieurs mines de charbon qui brûlent ainsi.

26°. Ces volcans vomissent des matières en fusion, qu'on appelle laves.

Quelques-unes de ces laves cristallisent en prismes réguliers, auxquels on a donné le nom de *basaltes*.

Ces prismes sont-ils le produit immédiat de la lave coulante ? ou a-t-elle été remaniée par les eaux ?

Si j'avois une opinion à énoncer, ce seroit

celle

celle de M. de Dolomieu, qui regarde le basalte prismatique comme produit par la lave coulante, tombant dans les eaux.

27°. Quelques montagnes s'affaisent sur elles-mêmes, comme nous l'avons vu en quelques endroits des Alpes.

Les feux souterreins en vomissent quelques autres, comme Monté-Cinéréo, &c. quelques îles sortent du sein des eaux, &c.

Des grands lacs peuvent aussi renverser leurs digues subitement & produire de grands effets.

On peut donner telle latitude que l'on voudra à ces phénomènes locaux. C'est ainsi que l'on expliquera l'origine de ces blocs de granit trouvés sur le Jura, dans les terreins calcaires, &c. en Allemagne & ailleurs. Tel est celui qu'on a trouvé dans un marais en Russie, qui a été employé pour élever un monument au Czar Pierre...

Mais tous ces phénomènes ne doivent jamais être regardés que comme des phénomènes particuliers, des événemens locaux.

Le renversement des montagnes paroît avoir été fréquent dans les grandes chaînes, comme on le voit dans les Alpes, où souvent des couches parallèles se trouvent dans une position approchant de la verticale. C'est que ces montagnes se trouvant très-élevées au-dessus de la

surface des plaines, ont donné plus de prise aux divers agens qui les minent sans cesse; tels que les eaux pluviales, les courans souterreins, &c. Les commotions souterreines peuvent les ébranler plus facilement, &c.

Ces renversemens paroissent avoir été moins fréquens dans nos plaines & nos petits côteaux.

M. de Luc prétend que toute la surface du globe ou *croute* a été ainsi bouleversée à des époques différentes.

Je suppose que ces bouleversemens ont eu lieu en beaucoup d'endroits, mais non d'*une* manière aussi générale que ce célèbre physicien le croit.

§. CCCXVIII.

Deux grandes difficultés se présentent dans l'explication des phénomènes que nous venons de voir.

1°. L'origine de toutes les dépouilles d'animaux & de végétaux qui ne vivent que dans la zone torride, qu'on trouve en Sibérie & dans tout le Nord de notre hémisphère.

2°. Le lieu de la retraite des eaux de la surface du globe, qui paroissent s'être abaissées de plus de trois mille toises.

Je suppose que dans l'origine, le mouvement

de rotation de la terre étoit plus accéléré, les jours plus courts, la force centrifuge plus considérable, comme le prouve la partie plus élevée de l'équateur que ne le donnent les théories.

Les eaux obéissant à cette force centrifuge, auront pu s'élever à de grandes hauteurs.

Mais la rotation est devenue plus lente, les jours plus longs, la force centrifuge a diminué, les eaux ont reflué aux poles....

La même alternative a eu lieu plusieurs fois.

Les eaux, dans ces allées & venues, ont produit les phénomènes qu'indique leur séjour à différentes époques, comme les dépouilles d'éléphans dans des mines de sel, &c.

D'un autre côté, il est constaté par les observations, que l'obliquité de l'écliptique diminue.

Je suppose que cette diminution peut aller jusqu'à amener à-peu-près le parallélisme des axes de la terre & du monde. Plusieurs habiles Géomètres soutiennent que cette diminution ne peut être aussi grande.

Dans ce tems, il y aura un équinoxe perpétuel. Les animaux & les plantes des pays chauds pourront vivre vers les poles où le soleil ne se couchera jamais, & dans les zones polaires. Telle est l'origine de leurs dépouilles, on ne

peut ſuppoſer qu'elles y ont été portées par les mouvemens des eaux ; car d'auſſi gros os ſeroient *roulés*, *arrondis*, *briſés*, &c.

Mais la variation de la longueur des jours ne pourroit produire tous les phénomènes. A la latitude de 45°, nous avons des montagnes très élevées ; telles que les Alpes, les chaînes du Tarre, du Caucaſe, &c. qui ont été couvertes par les eaux, puiſqu'elles ſont criſtalliſées. Que ſont devenues ces eaux ?

Je ſuppoſe que ces eaux ne peuvent paſſer dans d'autres globes, ni être ſoutenues dans l'atmoſphère dont tout le poids n'eſt égal qu'à 32 pieds d'eau.

Elles doivent donc ſe rendre dans des cavités intérieures du globe.

Ces cavités, ai-je dit, étoient remplies de vapeurs dans les commencemens. La chaleur du globe diminuant, ces vapeurs ſe ſont condenſées. L'eau extérieure ſe ſera inſinuée par les fentes des montagnes, & ira remplir ces cavernes devenues vides par la condenſation des vapeurs, ou autres fluides aériformes.

L'origine des montagnes ſecondaires & tertiaires préſente encore une autre difficulté.

Elles ne peuvent avoir été formées que par les débris des montagnes primitives, que les eaux auront chariés & dépoſés ainſi par lits & par couches.

Mais les montagnes primitives sont presque toutes composées de granits & ne contiennent que très-peu de terre & pierres calcaires.

Cependant, la plus grande partie des montagnes secondaires est de terre & de pierres calcaires. D'où vient cette terre ?

Je réponds, 1°. que les montagnes primitives contiennent beaucoup de terre argilleuse, soit comme principe constituant des élémens du granit, soit même en masse.

2°. Il s'y trouve aussi beaucoup de magnésie dans les serpentines, asbestes, amianthes, chlorites, &c. &c.

3°. Il y a aussi de la terre & des pierres calcaires.

Or, dans les montagnes secondaires on trouve,

1°. Beaucoup de sable quartzeux, débris des granits.

2°. Une grande quantité d'argiles, de schistes, &c. or, ces argiles & schistes contiennent plus de moitié de terre quartzeuse.

3°. Enfin, les terres & pierres calcaires elles-mêmes contiennent beaucoup de terre argilleuse & de terre quartzeuse.

Néanmoins, l'origine de cette immense quantité de terre calcaire est toujours difficile à assigner & étonne l'observateur, lorsqu'il la compare à ce qui en existe dans les montagnes pri-

mitives; il faut donc en rechercher l'origine ailleurs.

Nous avons vu que les végétaux contiennent beaucoup de terre calcaire; soit qu'ils végètent dans l'eau, dans des terres granitiques, dans des terres argilleuses, ou dans des terres calcaires.

La terre qui se trouve chez les animaux, est aussi en partie calcaire.

On ne peut guère disconvenir que cette terre calcaire ne soit un produit nouveau dû aux forces vitales chez les animaux & les végétaux, soit que les autres terres soient transmutées en terre calcaire, soit que cette terre soit produite d'airs, d'eau, &c. &c.

En un mot, quelle que soit l'origine de cette terre calcaire, les végétaux & les animaux en donnent beaucoup.

Or, nous retrouvons dans nos couches secondaires & tertiaires beaucoup de débris de plantes, de coquilles, d'ossemens, &c. &c.

Il est certain d'ailleurs, qu'une quantité infiniment plus grande des débris de ces plantes & de ces animaux ont été dénaturés, au point que nous ne pouvons les reconnoître; mais leur terre calcaire n'en existe pas moins.

Cette cause a donc dû fournir dans la suite des siècles, une très-grande quantité de terre calcaire.

Ce ſera par conſéquent, cette terre calcaire, qui, réunie à la terre calcaire des montagnes primitives & aux autres terres, aura formé nos couches coquillières & autres de nouvelle formation.

L'eau, l'action de l'air, &c. pourroient-elles changer les terres quartzeuſes & argilleuſes en terre calcaire ? Nulle expérience ne l'indique.

Mais nous voyons que dans les nitrières on retire beaucoup de magnéſie. La magnéſie n'exiſte cependant pas dans les plâtres ou terres qu'on emploie. Cette magnéſie ſeroit-elle un produit nouveau ou une tranſmutation des autres terres ? Je ſuis aſſez porté à le croire.

Et réciproquement, cette magnéſie paroît ſe changer en terre calcaire. Car, qu'on obſerve que la magnéſie ne ſe trouve pas dans nos couches calcaires ; & cependant, dans la décompoſition des montagnes primitives, les ſerpentines, aſbeſtes, &c. en ont dû donner.

Des expériences tentées dans cette vue ſeroient intéreſſantes.

ÉTYMOLOGIE

Des noms des principales Subſtances minérales.

Pluſieurs perſonnes ont deſiré que je plaçaſſe ici l'étymologie du nom des différentes ſubſtances minérales, pour pouvoir parvenir à en perfectionner la nomenclature. Je me ſuis conformé à leurs deſſeins, en rapportant les étymologies qui m'ont paru les plus probables.

Acides, latin *acidum.*

Acier, grec *axis*, *àkis*, pointe.

Adulaire, vient du mot *adularia*, branche du S. Gothard, où ſe trouve cette ſubſtance.

Affinité, latin *affinis.*

Agathe, grec *acates*, du fleuve Achatos, d'où on en tiroit.

Aigue-marine, vieux françois, couleur d'eau de mer, vient d'*aqua marina.*

Aimant, françois.

Air, latin *aer.*

Albâtre, grec *alabaſtron*, *à lambaneo*, imprenable; vaſes ſi minces qu'on pouvoit à peine les toucher ſans les briſer.

Alkali, arabe *kali*, ſel, *al.*

Alun, latin *alumen.*

Amalgame, grec *ama*, enſemble *gamein*, marier.

Ambre, arabe *ambar*.

Amethiſte, grec *amethiſtos*, *à meto*, vin, ſans vin; vaſe où on ne mettoit pas de vin.

Amianthe, grec *amiantes à mionto*, inaltérable, au feu.

Ammoniaç, grec *ammos*, ſable; ſel qui ſe trouve dans les ſables de la Lybie, auprès du temple de Jupiter Ammon.

Amygdaloïdes, latin *amygdala*; pierre qui reſſemble à une pâte où ſont noyées des amandes.

Andréaſbergolite, terminaiſon grecque, *litos*, pierre d'Andréaſberg.

Antimoine, grec *anti*, contre, *monos*, ſeul métal qui ne ſe trouve jamais ſeul.

Apatit, grec *apatao*, *decipio*; pierre trompeuſe, parce qu'on l'avoit regardée comme une aigue-marine.

Ardoiſe, latin *ardere*, brûler, parce que ſouvent les ardoiſes pyriteuſes brûlent.

Argent, grec *argyros*, latin *argentum*.

Argile, grec *argos*, blanc. L'argile pure eſt blanche.

Arſenic, grec *arſenicon*.

Aſbeſte, grec *aſbeſtos*, incombuſtible, lin incombuſtible.

Asbestoïde, dérivé d'asbeste.

Avanturine, françois.

Azur, arabe *lazurd*, *azul*, bleu.

Æ̈tite, grec *aitos*, aigle, pierre d'aigle.

Baryte, grec *baros*, pesant.

Basalte, éthiopien *basál*, fer; pierre couleur de fer.

Béril, grec *berullos*.

Bismuth, allemand *wismuth*.

Bitume, grec *pissa* ou *pitta*, poix, *pitos*, pin d'où on tiroit le goudron auquel le bitume ressemble.

Blende, allemand.

Bol, grec *bolos*, morceau.

Borax, arabe ou indien *baurack*.

Brêche, italien *breschia*, petite parcelle.

Cacholong, tartare.

Cahout-chou, péruvien.

Caillou, françois.

Chaux, latin *calx*, grec *kaio*, brûler.

Calcaire, dérivé de chaux.

Cadmie, grec *cadmeia*, de Cadmus qu'on dit avoir découvert le cuivre jaune.

Calamine, dérivé de cadmie.

Calcédoine, grec, pierre venant de la Chalcide.

Chlorite, grec *chloros*, verd, pierre verte.

Chrysobéril, grec *chrisos*, or, béril couleur d'or.

Chryſolite, grec, pierre de couleur d'or.

Chryſopraſe, grec, praſe tirant ſur la couleur d'or.

Cinabre, indien, ſignifie une ſubſtance rouge.

Cobalt, allemand *kobalt*.

Cimolée, grec, île Cimolis dont on apportoit cette terre.

Cornaline.

Cornéene, latin *corneus*.

Corrindon, chinois.

Craie, latin *creta*.

Criſtal, grec *criſtallos*, glace, eau glacée.

Criſtallographie, grec *graphos*, deſcription des criſtaux.

Cuivre, latin *cuprum*.

Cyanite, grec *cyanos*, bleu, pierre bleue.

Diamant, grec *adamas*, vient de *a domao*, dompter; ne pouvoit le caſſer à cauſe de ſa grande dureté.

Eau, latin *aqua*, vieux françois aigue.

Eiſenman, allemand.

Electricité, grec *electron*, ſuccin dont on avoit reconnu la qualité idio-électrique.

Emeraude, grec *ſmaraſſein*, reſplendiſſante.

Emeril, grec *ſmao*, polir, pierre à polir.

Enhydre, grec *hydros*, *udor*, en dedans eau dedans.

Entomolite, grec, inſectes, pierres.

Etain, latin *stannum*.

Feld-spath, allemand, spath des champs.

Fer, latin *ferrum*.

Fluor, latin *fluere*, parce que cette substance est très-fusible.

Fossiles, latin *fossilia*.

Galène, allemand.

Gemmes, latin *gemma*, grec *gemma*.

Géologie, grec *geos*, terre, *logos* discours.

Girasol, latin *girare*, tourner sol; à cause de la variété de ses couleurs.

Gneiss, saxon.

Granite, françois, pierre composée de grains.

Grenat, latin *granatum*.

Grenatite, dérivé de grenat.

Grès, celtique *craig*, pierre.

Gurh, allemand.

Gypse, grec *gupsos*.

Hématite, grec *hema*, sang; pierre couleur de sang.

Héliotrope, grec *helios*, soleil, *tropos*, tourne.

Honig-stein, allemand *stein*, pierre, *honig*, miel.

Hornblende, allemand *horn*, corne; blende de corne.

Hyacinthe, grec *hyacinthos*.

Hyacinthine, dérivé d'hyacinthe.

Hydrophane, grec *hydros*, *udor*, eau, *phao*, je brille.

Ictyolithe, grec *ictyos*, poiſſon, poiſſon pierre.
Jade, indien.
Jaſpe, hébreu *jaſpé*, grec *jaſpis*.
Jargon, françois *jargon*, mauvais langage; jargon diamant, mauvais diamant.
Jayet, grec *Gagates*, ville de Lycie d'où on le tiroit. On a fait en françois jays ou jayet.
Kaolin, chinois.
Karabé, perſan.
Kupfernickel, allemand, nickel & cuivre.
Labrador, françois, pierre qui vient du Labrador.
Laves, italien *lava*.
Lazuli, arabe *lazurd*, *azul*, bleu, hébreu *izul*.
Lazulite, pierre lazuli.
Lerſolite, terminaiſon grecque, pierre de lers.
Leuccolite, grec *leuccos*, blanchâtre, pierre blanchâtre.
Liége foſſile, françois, léger comme du liége.
Litharge, grec *lithos*, pierre, *argiros*, argent, pierre d'argent.
Lithomarge, grec.
Lithologie, grec *lithos logos*.
Lydienne, terre qui vient de Lydie.
Magnéſie, vient de *magnes*.
Magnétiſme, latin *magnes*. Ce mot, ou vient

d'une ville de Lydie appelée *Magnésie*, ou d'un nom d'homme appelé *Magnes*.

Malachite, grec *malache*, mauve, pierre couleur de mauve.

Manganèse, françois, vient de *magnésien* latin, parce que la manganèse ressemble à un certain point à l'aimant.

Marbre, grec *marmarro*, resplendeo. *Marmoron*.

Marne, latin *margæ*.

Massicot, françois.

Menakanite, anglois.

Mercure, latin *mercurius*, du dieu Mercure.

Métal, grec *metallon*, creuser, fouiller.

Mica, latin *mica*, miette, parce que cette substance ne se présente ordinairement qu'en petites masses.

Mines, grec *mina*, étoit une monnoie d'Athenes. Mines signifient quelque chose de métallique.

Minéraux, françois, vient des mines.

Minéralogie, grec *logos*, discours sur les mines.

Minium, latin.

Mispickel, allemand.

Molybdène, grec *molybdos*, plomb. On prenoit cette substance pour une mine de plomb.

Natron, hébreu ou égyptien.

Nickel, ſuédois, nom de la mine d'où on l'a tiré la première fois.

Nitre, grec *nitron*.

Ochre, latin *ochra*.

Olivin, latin *oliva*, couleur d'olive.

Ollaire, latin *olla*, marmite; pierre à faire des marmites.

Onyx, grec *onyx*, ongle, pierre qui reſſemble à l'ongle.

Opale, allemand.

Ophite, grec *ophis*, ſerpent, pierre qui reſſemble au ſerpent.

Or, hébreu, ou latin *aurum*.

Ornitholite, grec *ornithos*, oiſeau, oiſeau pierre.

Orpiment, latin *auripigmentum*, reſſemblant à l'or.

Papier, grec *papyros*, arbre dont l'écorce intérieure ſervoit de papier.

Parangone, italien, pierre de touche.

Pechſtein, allemand *pech poix*, pierre de poix.

Peperino, italien.

Péridot.

Peſant, françois.

Pétrifications, latin *petræ fieri*.

Pétrole, latin *petræ oleum*.

Pétroſilex, latin.

Petuntzé, chinois.

Phlogistique, grec *phlogiston*, inflammable.

Phosphore, grec *phosphoros*.

Pierre, grec *petra*.

Platine, espagnol *platina*, petit argent; *plato*, argent.

Plomb, latin *plumbum*.

Plombagine, latin. On prenoit cette substance pour une mine de plomb.

Ponce, pierre venant des îles Ponces.

Porphyre, grec *porphura*, rouge. Les plus beaux porphyres étoient rouges.

Porphyroïdes, dérivé de porphyre.

Potasse, allemand *pott asch*, pot à brûler. On fait brûler dans un pot les plantes dont on tire ce sel.

Pouding, anglois, mêt composé de différentes substances.

Pouzzolane, pierre venant de Pouzzole.

Prase, grec *prason*, poireau, pierre couleur de poireau.

Prehnite, terminaison grecque, pierre de Prehn, qui l'a apportée du Cap de Bonne-Espérance.

Pyrite, grec *pyros*, feu, pierre qui s'enflamme.

Quartz, allemand.

Réalgar, arabe *realgar*.

Roches,

Roches, françois, vient de *rupes*.

Rubine, françois, vient de rubis.

Rubis, latin *rubinus*.

Sable, françois.

Safre, allemand.

Smalt, allemand.

Saphire, hébraïque, pierre du pectoral du grand-prêtre juif.

Sardoine, grec *onix* de sarde.

Schistes, grec *schistos*, *fendo*, fendue, pierre feuilletée.

Schorl, suèdois *scoerl*.

Sel, latin *sal*, grec *als*, sel.

Sélénite, françois, vient de sel de nitre avec lequel on la confondoit.

Serpentin, serpentine, latin, serpens, pierre qui ressemble aux serpens.

Siderite, grec *siduros*, fer.

Silex, latin.

Sinople, zinopen, hongrois.

Smectis, grec *smetis*, *smao*, detergo.

Soufre, latin *sulphur*.

Spath, allemand, pierre lamelleuse.

Stalactites, grec *stalao*, découler, pierres faites par stillation.

Stéatites, grec *steatos*, juif, pierre grasse.

Staurosite, grec *stauros*, croix, pierre de croix.

Succin, latin *ſuccinum*.

Talc, allemand *talk*.

Talcite, dérivé de talc.

Thallite, grec *thallos*, verd des branches d'olivier, pierre couleur d'olivier.

Thumerſtein, allemand, pierre qui vient de Thum.

Tincal, indien.

Toad-ſtone, anglois *toad*, crapaud, *ſtone*, pierre; pierre reſſemblant aux crapauds.

Topaze, grec *topazion*.

Tourbe, vient de *turbidus* latin, troubler. La tourbe ſe trouve dans les eaux fangeuſes.

Tourmaline, ceylan.

Trapp, ſuédois, eſcalier; pierre qui dans ſa caſſure préſente un eſcalier.

Trémolite, pierre du mont Trémola.

Tripoli, pierre qui vient de Tripoli.

Tuf, italien *tuffa*.

Tungſtène, ſuédois.

Turquoiſe, caldaïque *turkaia*, une des pierres du pectoral du grand-prêtre juif.

Uranit, grec *urania*.

Variolite de *variola*, petite vérole.

Verre, latin *vitrum*.

Vitriol, arabe.

Volcanite, grec, pierre de volcans.

Wolfram, ſuédois.

Yanolite, grec *yanos*, violet, pierre violette.

Zéolites, grec *zeos*, échauffer, pierre échauffée, parce qu'on croyoit qu'elle venoit toujours des volcans.

Zinc, allemand *zink*.

Zoolites, grec *zoos*, animaux, animaux-pierres.

On voit que les noms des substances minérales sont tirés de toutes les langues.

Fin du second Volume.

TABLE DES MATIERES.

A indique le premier volume, B le second.

A.

ACIDES,	A	41
vitriolique,	A	45
nitreux,	A	48
marin,	A	52
fluorique,	A	55
arſenical,	A	57
molybdique,	A	59
tungſtique,	A	62
phoſphorique,	A	64
boracique,	A	68
ſuccinique,	A	70
aérien,	A	71
Adulaire,	A	352
Agaric minéral,	A	173
Agathe,	A	328
Aigue-marine,	A	262
Aimant,	B	156
Air,	B	324
inflammable des mines,	B	2
des marais,	B	3
phoſphorique,	B	3
hépatique,	B	2
Albâtre calcaire,	A	180
gypſeux,	A	110
Alkali,	A	73
fixe végétal,	A	75
fixe minéral,	A	77
Alkali volatil,	A	80
végétal vitriolé,	A	82
végétal nitré,	A	84
végétal muriatique,	A	88
minéral vitriolé,	A	89
minéral nitré,	A	90
minéral muriatique,	A	92
volatil vitriolé,	A	94
volatil nitré,	A	95
volatil muriatique,	A	97
végétal aéré,	A	102
minéral aéré,	A	104
volatil aéré,	A	106
Alun,	A	124
de roche,	A	124
de plume,	A	125
Amalgame,	B	95
Ambre gris,	B	25
Améthiſte,	A	319
Amianthe,	A	221
Ammoniac, ſel,	A	80
Amygdaloïdes,	B	290
Andréaſbergolite,	A	267
Antimoine,	B	242
natif,	B	246
ſulfureux,	B	248

Antimoine corné, B 250
Appatit cristallisé, A 191
non cristallisé, A 192
Ardoise, A 245
Argent, B 58
natif, B 62
molybdique, B 64
corné, B 67
vitriolique, B 69
vitreux, B 71
pyrite d'argent, B 73
noir, B 74
& galène, B 74
blanc, B 75
rouge, B 75
arsenical, B 79
merde d'oie, B 80
gris, B 87
antimonial, B 85
en chaux, B 87
Argent sous forme organique, B 304
Argile vitriolée, A 121
Argiles, A 227
à porcelaine, A 236
à foulon, A 237
alumineuse, A 241
Arsenic, B 206
& fer, B 211
& argent, B 211
en chaux, B 212
sulfureux, B 214
Arsenical, acide, A 57
Asbeste, A 213
Asbestoïde, B 402
Asterie, A 336
Aventurine, A 313
Azur, B 125

B.

Basalte, B 322
Béril, A 266
Bismuth, B 192
natif, B 193
en chaux, B 196
sulfureux, B 197
Bitumes, B 1
Blende, B 236
Bleu de montagne, B 129
Bol, A 232
Borax, A 98
Brèche, B 280

C.

Cacholong, A 330
Cahout-chout fossile, B 19
Caillou, A 331
Caillou d'Egypte, A 348
Calcaire, A 178
Calamine, B 233
Calcédoine, A 325
Caractères extérieurs des minéraux, A 18
Cendres volcaniques, B 315
Chalumeau, sa description, A lxxxix
Chaux, A 167
vitriolée, A 109
nitrée, A 115
muriatique, A 116
aérée, A 118
fluorée, A 186
phosphorique, A 191
boracique, A 190
tunstique, A 192
Chaux métalliques, B 32
Chlorite, A 217
Chrysobéril, A 264
Chrysolite, A 262
Chrysoprase, A 351
Cinabre, B 97
Cobalt vitriolé, A 133

Cobalt, régule, B 217
tricoté, B 219
Cobalt & arsenic, B 220
chaux, B 221
arsenical, B 222
blanc, B 223
sulfureux, B 224
Cornaline, A 330
Cornéene, A 296
Corrindon, A 271
Craie, A 177
Craie de Briançon, A 211
Cristal de roche, A 317
Cuir fossile, A 221
Cuivre, B 121
natif, B 125
chaux rouge, B 128
chaux bleue, B 129
chaux verte, B 130
corné, B 135
& soufre, B 137
pyrite, B 140
gris, B 142
arsenical, B 144
bitumineux, B 145
vitriolé, A 128

D.

Diamant, A 257, B 27
Diaspro, A 344
Dureté, B 340
(Table de la) B 343

E.

Eaux, B 325
Eisenman, B 165
Electricité, B 333
Emeraude, A 250
Emeril, B 165
Enhydre, A 334
Entomolite, B 400
Etain, B 183
natif, B 183
cristaux, B 189
sulfureux, B 191

F.

Farine fossile, A 113
Feld-spath, A 350
Fer, B 146
natif, B 152
mispickel, B 153
aimant, B 156
chaux, B 159
limoneux, B 161
d'Elbe, B 162
hématite, B 163
spéculaire, B 167
émeril, B 165
octaèdre, B 167
spathique, B 172
pyrite, B 175
hépatique, B 177
sidérite, B 180
& phosphore, B 180
bleu de Prusse, B 182
vitriolé, A 130
aéré, A 132
Fluor, A 186
Figure des minéraux, B 345
Formation des minéraux, A 8
Fossiles, A 25, B 306

G.

Galène, B 114
Gemmes, A 249
Girasol, A 326
Gneis, B 276
Granite, B 272

Granitelle, B 272
Grenat, A 272
Grenatite, A 356
Grès, A 323
Gypse, A 109

H.

Hématite, B 163
Héliotrope, A 341
Honig-stein, B 24
Horn-blende, A 295
Hyacinthe, A 252
Hyacinthine, A 268
Hydrophane, A 325

I.

Ichtyolites, B 400
Jade, A 332
Jargon, A 270
Jaspe, A 344
Jayet, B 3

K.

Kaolin, A 230
Karabé, B 23
Kupfernickel, B 204

L.

Labrador, (pierre de) A 352
Laves, B 321
Lazuli, A 306
Lersolite, B 321
Leucolite, B 400
Liége fossile, A 221
Lithomarge, A 237
Lydienne, A 298

M.

Macles, B 252
Magnésie, A 202
vitriolée, A 119
nitrée, A 121
muriatique, A 122
Magnésie aérée, A 123
Magnésie & terre siliceuse, A 208
Magnétisme, B 333
Malachite, B 130
Manganèse, B 251
chaux, B 254
muriatique, A 135
Marbre, A 179
Marcassite, B 175
Marne, A 197
Massicot, B 171
Mercure, B 87
natif, B 91
chaux, B 92
& argent, B 95
& plomb, B 95
corné, B 95
vitriolique, B 97
cinabre, B 97
& foie de soufre, B 100
& bitume, B 100
Métaux, A 37, B 30
Mica, A 307
Mines, B 35
Minium natif, B 110
Mispickel, B 153
Molybdène, B 12 & 261
sulfureux, B 262

N.

Natron. A 77
Nickel, B 200
arsenical, B 203
chaux, B 204
vitriolé, A 133
Nitre, A 84

O.

Observations, B 329
Ochre, B 159
Œil de chat, A 352

Œil de poiſſon, A 352
Olivin, A 269
Ollaire, A 219
Onix, A 330
Opale, A 329
Ophite, B 279
Or, B 44
& argent, B 45
& cuivre, B 47
de nagyac, B 50
Ornitholite, B 400
Orpiment, B 213

P.

Papier foſſile, A 221
Parangone nigro, A 344
Pechſtein, A 337
Peperino, B 315
Péridot, A 253
Peſant, ſpath, A 161
Pétrifications, B 300
Pétrole, B 15
Pétroſilex, A 349
Pétuntzé, A 353
Phoſphore, B 8
Pierre à chaux, A 178
d'azur, A 306
des amazones, A 332
de lard, A 211
de porc, A 184
de lune, A 351
de corne, A 296
de croix, A 298
de touche, A 298
de poix, A 237
néphrétique, A 219
meulière, A 349
volcaniques, B 320
Platine, B 50
Plâtre, A 109
Plomb, B 101
Plomb natif, B 105
& mercure, B 106
vitriolique, B 106
phoſphorique, B 102
arſenical, B 109
rouge, B 110
aéré, B 110
galène, B 114
jaune, B 119
ſlickenſide, B 121
Plombagine, B 8
Ponce, B 320
Porphyre, B 278
Porphyroïdes, B 289
Pouding, B 280
Pouzzolane, B 315
Praſe, A 356
Prehnite, A 305
Produits volcaniques, B 310
Pyrites martiales, B 175

Q.

Quartz, A 319

R.

Réalgar, B 215
Roches, B
Rubine, B 234
Rubis, A 252

S.

Sable, B 323
Safre, B 217
Saphir, A 25
Sappare, A 311
Sardoine, A 331
Schiſtes, A 246
Schorl, A 277
vert, A 286
violet, A 287
rouge, A 288
blanchâtre, A 289
noirs, A 290

Schorl volcanique, A 292
fibreux, A 293
lamelleux, A 295
en masse, A 296
bleu, A 311
blanc, A 352
Sels, A 26
Sels neutres, A 82
marin, A 92
moyens terrestres, A 108
moyens métalliques, A 127
triples, A 136
Sélenite, A 109
Serpentine, A 208
Sidérite, B 180
Silex, A 331
Siliceuse, terre, A 312
Sinople, A 348
Systêmes de minéralogie, A x
Smalt, B 217
Smectis, A 237
Soufre, B 3
Spath pesant, A 161
calcaire, A 181
perlé, A 182
fluor, A 186
boracique, A 190
tunstique, A 192, B 260
magnésien, A 207
Stalactites, A 180
Stéatites, A 208
Staurolite, A 298
Substance saline avec substance saline, B
Succin, B 23
Suif minéral, B 18

T.

Talc, A 217
Talcite, A 218
Tartre, alkali, A 75
Terres, A 32
calcaire, A 167
argilleuse, A 149
circonième, A 149
corrindonième, A 150
de Sidney, A 150
pesante, A 155
pesante vitriolée, A 161
pesante aérée, A 158
talqueuse, B 380
siliceuse, B 380
des gemmes, B 399
quartzeuse caustique, B 377
Thallite, B 401
Thumerstein, A 295
Tincal, A 98
Toad stone, B 291
Topaze du Brésil, A 251
de Saxe, A 264
de Sibérie, A 266
Tourbe, B 21
Tourmaline, A 283
Trapp, A 297
Trémolite, A 221
Tripoli, A 248
Tuf, B 314
Tungstène, B 259
spathique, B 260
Turquoise, B 305

U.

Uranit, B 262
chaux jaune, B 265
chaux verte, B 265

V.

Variolite, B 291
Verd de montagne, B 130
Verre volcanique, B 321
Vermiculite, B 400
Vitriol, A 128

W.

Wolfram, B 260

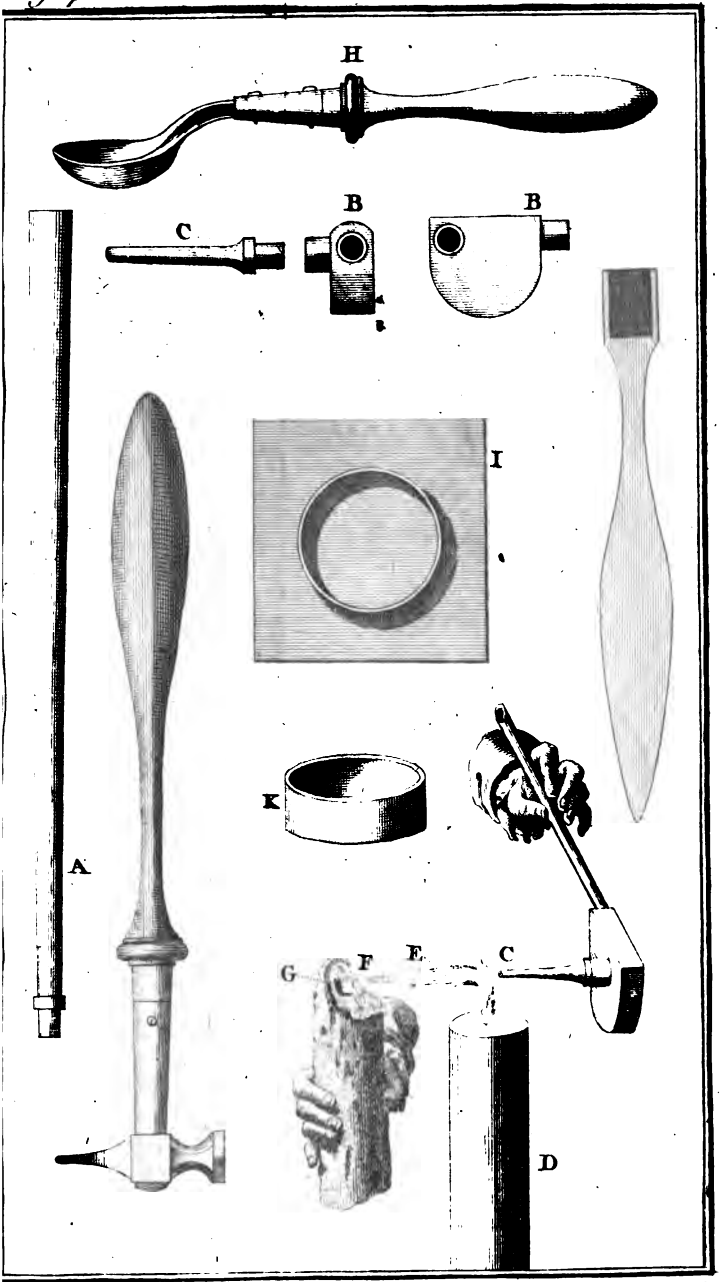
Y.

Yanolite, A 287

Z.

Zéolites, A 301
Zinc, B 227
chaux, B 231
calamine, B 233
spathique, B 235
sulfureux, B 236
vitriolé, A 134
Zoolites, B 400

Fin de la Table des Matières.



Sellier Sc.

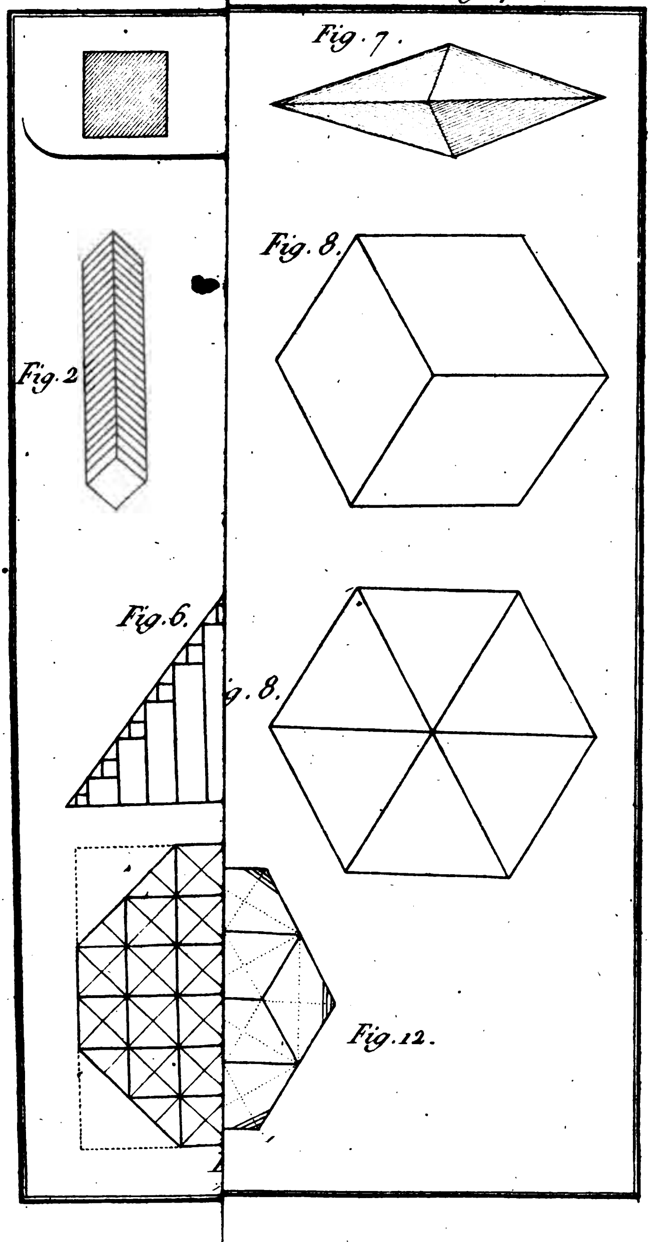


Fig. 7.
Fig. 2
Fig. 8.
Fig. 6.
g. 8.
Fig. 12.

Addition & Fautes à corriger.

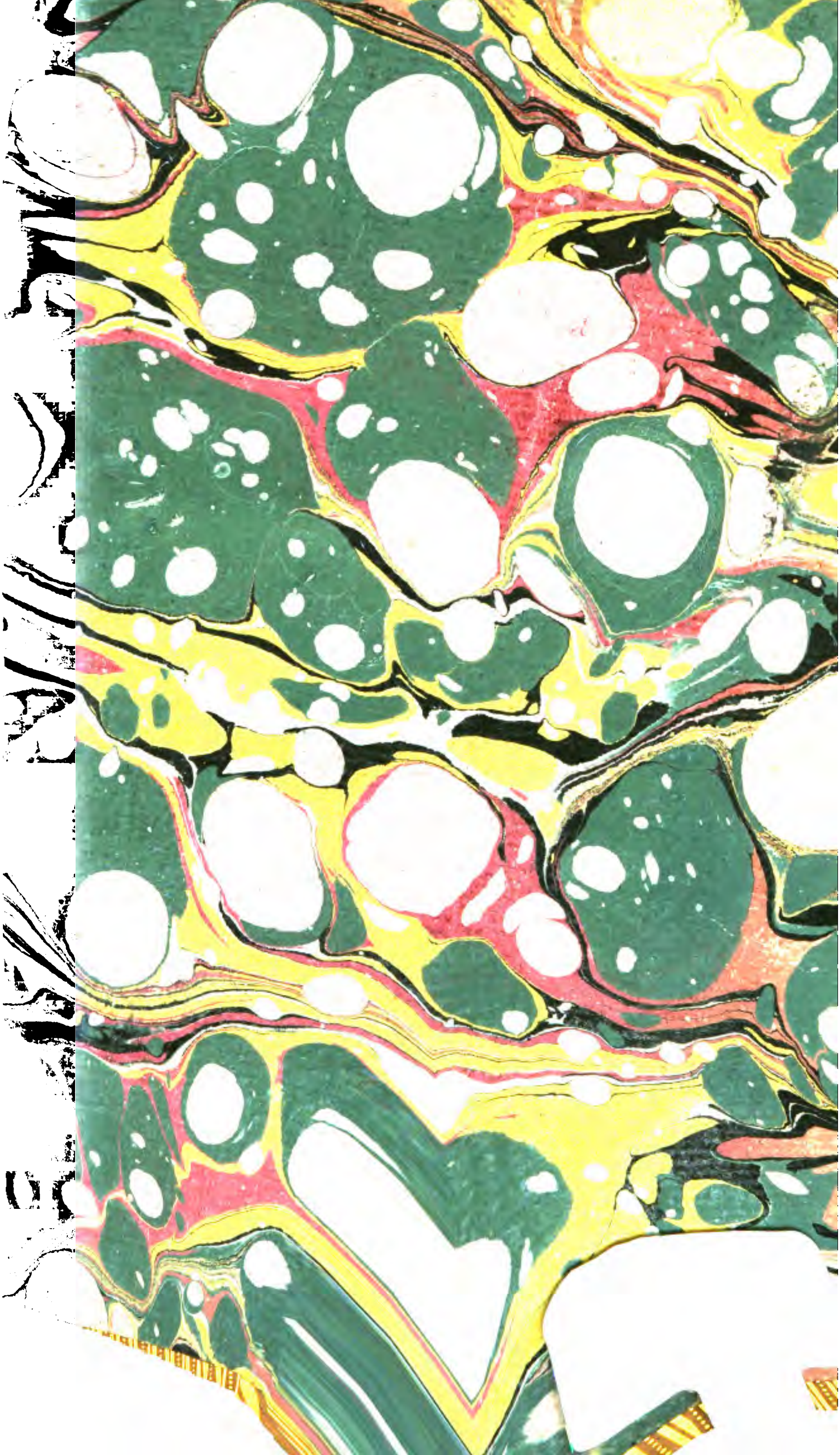
PAGE 7, *ligne* 3, 100 parties de ſoufre, &c. *liſez* 70 parties de ſoufre donnent 100 d'acide vitriolique.

Page 38, *ligne* 3, ſalbanque, *liſez* ſalbande.

Page 41, *ligne* 14, fer qui les minéraliſa, *liſez* fer qu'elles minéraliſent.

Même page, *ligne* 24, rafiné, *liſez* retiré.

Page 73, *ligne* 21, Comnitz, *liſez* Cremnitz.

Page 13, *ligne* 10, *ajoutez* l'octaèdre peut auſſi être tronqué dans ſes ſix angles.

J'ai un beau criſtal d'argent vitreux criſtalliſé comme le grenat dodécaèdre à douze plans rhombes.